海外留学支援プログラム
「かわいい子には旅をさせよ」

平成 24 年度試行プログラム報告書（暫定版）

首都大学東京　理工学研究科

平成 24 年 12 月

全体実施代表者　　理工学研究科長　　岡部　豊

目次

１．はじめに　1

２．プログラムの概要　2

３．参加学生の報告　4

４．指導教員のコメント　38

５．成果と展望　42

１．はじめに

この報告書は、平成 24 年度に理工学系で実施した海外留学支援プログラム「かわいい子には旅をさせよ」の試行版の実施概要をまとめたものである。来年度から東京都予算で本格実施となる海外留学支援プログラムの試行として、平成 24 年度に法人予算で実施された。平成 24 年 2 月に青村国際センター長より岡部理工学研究科長がプログラムについて相談を受けた際に、理系の学部学生の留学体験として効果的なプランを提案し、その日から各コース長と相談を始めて、実施計画を詰めていった。優秀な学部学生を留学させるということであるので、大学院進学を予定している卒業研究生（4 年生）に、海外の研究機関で研修の機会を与えることとした。具体的には、大学院博士前期課程の入学試験の筆記試験免除が認められた学生を対象として、本学教員が共同研究等の実績のある海外の研究機関と連絡をとり、研修受け入れの候補を選定し、学生の希望と合致する研修先を決定した。研究能力に優れ、大学院進学後に留学経験を研究に活かすことが期待できる学生を推薦した。語学力があることが望ましいが、基準は設けなかった。多くの学生派遣の推薦があり、理工学研究科として強く進めるプログラムと認識して、国際センターから支給される経費（240 万円）に加えて、理工学研究科共通経費からも 70 万円を出費することとした。さらに、教員の委任経理金からも追加出費をした。その結果、9 のプログラムに 12 名の学生を派遣することとした。国は、アメリカ、イギリス、フランス、スウェーデン、オーストラリア、台湾と 6 カ国に渡っている。

本年度は試行であり、その成果を検証して本格実施に向けて検討すべきであるので、まだ 1 名の学生の研修は終わっていないが、暫定版として報告書をここにまとめる。

平成 24 年 12 月

理工学研究科長　岡部 豊

２．プログラムの概要

4 年生計 12 名を海外の研究機関に 3 週間～3 ヵ月派遣することとしたが、その内訳は次のとおりである。

プログラム	コース	学生氏名	本　学 指導教員	研究（実験・実習） 課題等	研究期間	研究機関名
1	物理学	神田　泰地	住吉　孝行	国際共同実験 Double Chooz の実習	H25.1.14～ H25.1.31	パリ第７大学ＡＰＣ研究所 （フランス）
2	物理学	山田　瑛	青木　勇二	ナノ領域の物性研究	H24.10.15 ～ H24.11.19	イエテボリ大学 （スウェーデン）
3	分子物質化学	森下　和哉	野村　琴広	有機高機能材料の精密合成に関する国際共同研究（基礎学習）	H24.10.29 ～ H24.11.18	フロリダ大学化学科 （アメリカ）
4	生命科学	嶋田　直人	坂井　貴臣	海外研究室でのショウジョウバエをモデルとした睡眠研究	H24.11.12 ～ H24.12.14	Department of Anesthesia, University of Iowa （アメリカ）
5	生命科学	鈴木　洋弥	小柴　共一	植物ホルモンの合成、作用に関する研究	H24.10.4～ H24.11.5	フランス国立農業研究所
6	電気電子工学	平田　晃介 時田　寛也	清水　敏久	電気電子工学に関する海外実習	H24.11.7～ H24.12.7	国立清華大学 （台湾）
7	機械工学	畠山　拓	水沼　博	実験空気流体力学の基礎技術実習	H24.10.1～ H24.12.21	The University of Nottingham （イギリス）
8	機械工学	高橋　健太 小林　大	真鍋　健一	金属塑性工学に関する研修実習	H24.9.22～ H24.12.2	国立中山大學 （台湾）
9	機械工学	近藤　大輝 中山　友子	真鍋　健一	マイクロ機械工学に関する研修実習	H24.9.22～ H24.12.2	ウーロンゴン大学 （オーストラリア）

特記事項

１）既に全学交流協定を締結しているのは、プログラム６、部局間交流協定を締結しているのは、プログラム２、８、９の研究機関である。交流協定未締結の機関とは、学科主任レベルの覚書を交換した。

２）プログラム２の部局間交流協定を締結しているイエテボリ大学の Hansen 教授には、平成 23 年度に物理学専攻・分子物質化学専攻共通の大学院講義をしていただいた。その講義を学部３年生として聴講していた物理学コースの学生が優秀であったとの Hansen 教授の評価に基づき、化学コースの大学院講義担当教員が物理学コースの学生を推薦した。

３）プログラム３に関しては、平成２３年３月に生命科学コースを卒業した学生が、２３年９月にフロリダ大学化学専攻の大学院生として在籍しているので、後輩のために、授業に誘ったり、昼食会を企画するなどしてもらった。

３．参加学生の報告

物理　山田瑛　イエテボリ大学（スウェーデン）　5

化学　森下和哉　フロリダ大学（アメリカ）　7

生命　嶋田直人　アイオワ大学（アメリカ）　9

生命　鈴木洋弥　国立農業研究所（フランス）　11

電気電子　平田晃介　国立清華大学（台湾）　13

電気電子　時田寛也　国立清華大学（台湾）　15

機械　畠山拓　ノッティンガム大学（イギリス）　17

機械　高橋健太　国立中山大学（台湾）　19

機械　小林大　国立中山大学（台湾）　21

機械　近藤大輝　ウーロンゴン大学（オーストラリア）　23

機械　中山友子　ウーロンゴン大学（オーストラリア）　25

なお、物理　神田泰地　パリ第７大学（フランス）　は 25 年 1 月に研修予定

特別レポート

物理　山田瑛　イエテボリ大学（スウェーデン）　27

平成 24 年度「海外留学支援プログラム」報告書　　NO.1/2

理工学系　　物理学コース　　4 年

参加者氏名　山田　瑛

指導教員所属氏名　青木　勇二

1	プログラム名	イエテボリ大学ナノプラットフォームを利用した電子物性基礎研究の実習	
2	研修期間	2012 年 10 月 16 日（月）～　2012 年 11 月 18 日（日）	
3	研修先	国名 Sweden	教育研究機関名 University of Gothenburg
4	内容報告	下記に記入のこと。（今回の研修等の成果を具体的にまとめて報告すること。2 枚までにまとめること。適宜、写真、図を含めてよい。）	

University of GothenburgでKlavs Hansen先生（以下Klavsさん）指導のもと電子の運動量を測定するMomentum map imaging electron spectroscopyを学んだ。同時に、原子・分子をイオン化するのに使われるレーザーや光学系の実験技術も学んだ。

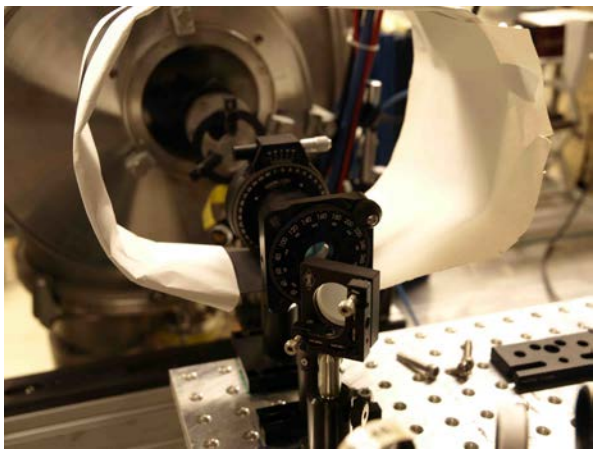
【１週目】安全講習と原理の勉強

最初は University of Gothenburg のホームページで実験室での安全、特にレーザーの失明の危険性について読んだ。また、研究室の卒業生の Ph.D. thesis（Ph.D.を取得する際に書かれる、実験の詳細や成果をまとめたもの）を読んで実験装置の概要やこれまでの成果を学習した。Thesis は構成がきちんとしていて表現も分かりやすく書かれており、研究室の実験装置や原理を知るには大変よい教科書だった。

【２週目～４週目】実験の準備

レーザーのセットアップやレーザーを実験チャンバーへ導く光学系のセッティング、偏光板の調整や電子の運動量を得るためのスクリーンやカメラの動作確認を行った。

実験室にはほかに隣の研究室の学生やリトアニアから別の実験装置のセットアップに来ている人などがいて、彼らに助けてもらいながら作業を行った。彼らは私が偏光板やλ/4 板がちゃんと働くか確認できるように、レーザーポインタの偏光をどのように決めるか一緒に考えてくれた。



※ 研修終了後、指導教員の確認を得てから、宮崎教務係長（miyazaki-naoko＠jmj.tmu.ac.jp）にファイルで提出すること。（email address の ＠ の両側の空白はとる。）

参加者氏名 山田 瑛

実験室では実験道具がなくなるというハプニングもあった。私はミラーを支えるスタンドが、隣の Tobias はレンズがなくなってしまった。レーザーの進路を決めるパーツにこうしたことは起こってはならないが、レーザーを扱う時は必ず安全を確かめてからスイッチを入れなければならないという良い教訓になった。その後は対策として写真のように自分たちの実験装置について、「使っています」というアピールをするようにした。

University of Gothenburg ではミーティングが毎週一回、金曜日のお昼に外部からプレゼンターを招いて、ちょうど首都大学東京物理教室で行われている教室談話会の様な会が一回、ケーキをみんなで食べる時間が金曜日３時に一回あった（Friday fika と呼ばれる）。ミーティングとプレゼンテーションは外国人スタッフがいるため必ず英語で行われ、Friday fika でも留学生のために英語でコミュニケーションがとられることが多かった。これらの会、特に Friday fika には学生からベテランの先生まで様々な年齢層の人が集まった。全員と話すわけにはいかなかったが、知り合いが増えるとても良い機会だった。私が最後のケーキを取ろうとするのを見て Klavs さんが「スウェーデンでは最後の一つをとるのはマナー違反とされている。」とおっしゃった時は一瞬言葉に詰まったが、すぐに冗談だと分かった。

【５週目】課題提出

実験準備の多くは Klavs さんや実験室のメンバーのおかげで整えることができたが、レーザーだけは最後まで安定せず実験が行えなかった。レーザーというのはなかなか厄介なもので、この分野の方は頻繁にレーザーに苦しめられているそうだ。

私の課題は原子・分子が放出する電子の運動量を測定するスクリーンの detection efficiency を較正することだった。言い換えると、同じ電子の数でもスクリーンの場所によって異なる強度が返ってきてしまうのを補正するのが課題だった。実験が行えればより良い精度で調べることができたのだが、うまくいかなかったので過去の実験で得られたデータを基に部分的に調べてまとめた。

University of Gothenburg の学生や教員と話して、彼らの安全に気をつけて実験をする姿勢やディスカッションを楽しむ様子を見て、見習うところが多かった。英語でのコミュニケーションという点では、スウェーデン人の発音は非常に聞き取りやすく、確実に私の学習の助けになった。この機会を頂けたことに大変感謝し、今後もより多くの学生がこうした機会を手に入れられることを願っている。

平成 24 年度「海外留学支援プログラム」報告書

理工学系　　化学　　コース　　4 年

参加者氏名　　森下　和哉

指導教員所属氏名　　野村　琴広

1	プログラム名	有機高機能材料の精密合成に関する国際共同研究（基礎学習）	
2	研修期間	2012 年 10 月 29 日（月）～ 2012 年 11 月 17 日（日）	
3	研修先	国名 米国	教育研究機関名 Department of Chemistry, University of Florida
4	内容報告	下記に記入のこと。（今回の研修等の成果を具体的にまとめて報告すること。2 枚までにまとめること。適宜、写真、図を含めてよい。）	

October 29 – November 14, 2012　フロリダ大学滞在

フロリダに到着直後は、研究室の学生に大学内を案内して頂いた。フロリダ大学内の湖にはアリゲーターが生息し、緑豊かで広大な敷地が特徴的であった。2 日目は化学科が所有する施設の案内と質量分析や NMR、X 線結晶構造解析装置などの各種分析機器に係る研究者を紹介して頂き、最新の分析機器の説明を受けた。X 線結晶構造解析装置の部屋には X 線の回折パターンをフロッピーディスクに保存していた時代の機器から最新の機器まで博物館の様に並べてあり、非常に興味深かった。その後は、セミナー・グループ報告会への参加や学生の実験・講義に参加し、さらには化学を専攻とする学生との英語でのコミュニケーション・ディスカッションを通じて知見を深め、視野を拡大することができた。英語でのコミュニケーションには大変苦労したが、何度も聞き返すことで大まかな内容は把握できるようになった。

フロリダ大学内の湖

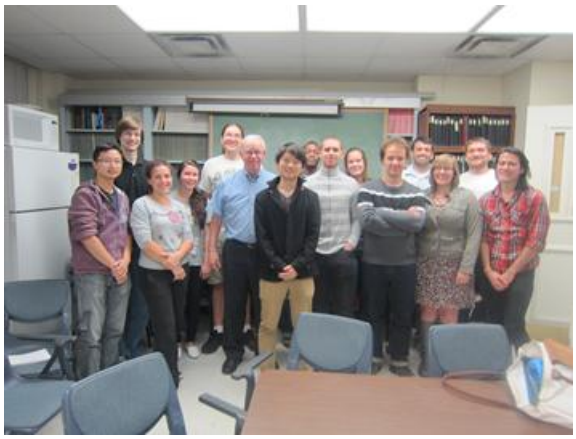
滞在先の研究室

週末には首都大学東京を卒業し、現在、フロリダ大学の大学院にご在学中の松浦まりこさんに Department of Chemistry のご友人を紹介して頂くとともに、様々な観光地やイベントに連れて行って頂いた。様々な人と心を通わせる中で、米国では基本的な生活の中でも自分から要求をし、行動する事が重要だということを学ぶ事ができた。この様なマインドがアメリカの大学のセミナーや報告会で活発に飛び交う質疑応答の一因になっているということに気付くことができた。

※ 研修終了後、指導教員の確認を得てから、宮崎教務係長（miyazaki-naoko＠jmj.tmu.ac.jp）にファイルで提出すること。　(email address の ＠ の両側の空白はとる。)

参加者氏名　森下　和哉

John F. Kennedy Space Center（週末に訪問）

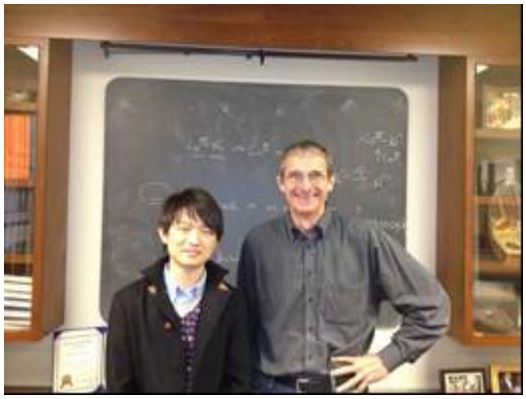

Wagener 先生と研究室の方々

派遣先の研究室では、セミナーや報告会への参加に加えて、最終日には Wagener 先生や研究室の学生の前で、私のこれまでの研究成果を英語で発表する機会を頂き、先生や学生とのディスカッションを通じて研究分野への理解を深めた。決して流暢な英語とは言えないものであったが、いくつか質疑があったことから、自分の研究分野等をある程度英語で説明できたと考えている。以上、派遣先の研究室の学生や高分子を扱う他の研究室の学生とのディスカッション、セミナー、実験、及び講義の見学・参加などを通じ、別の角度で研究をみつめることができ、研究視野の拡大とともに、とても刺激的な経験をすることができた。

マサチューセッツ工科大学

November 16, 2012　マサチューセッツ工科大学訪問

フロリダからの帰路にマサチューセッツ工科大学を訪問し、オレフィンメタセシス触媒の開発により 2005 年にノーベル化学賞を受賞された Schrock 先生と面会し、グループ報告会に参加及び実験室を見学する機会を頂いた。報告会では一人の学生のデータに対して 1 時間以上にわたり先生や学生の質疑が飛び交い、成果を出すために全員で真剣に議論する様子が特徴的であった。報告会後には研究室の方々にお酒の席に誘って頂いて、Schrock 先生を囲んで研究室の方々と英語で楽しく会話をすることができた。研究施設も非常に充実しており、好きな時間帯に好きなだけ研究ができる様な設備が整っている印象を受けた。


Schrock 先生との記念写真

Wagener 先生と Schrock 先生という化学界では著名な両先生との面会やディスカッションを通じ、世界で活躍する「研究者」としての姿勢を直に感じ、今後の自分の研究を進めるにあたっての非常に大きなモチベーションを得た。派遣先での生活を通じて、派遣先の人々と心を通わせ、自分の意志で行動し、異国の文化や習慣を学ぶ機会を得ることで、人間的に大きく成長できたのではないかと考えている。

平成 24 年度「海外留学支援プログラム」報告書

理工学系　　生命科学コース　　4 年

参加者氏名　嶋田 直人

指導教員所属氏名　坂井 貴臣

1	プログラム名	ショウジョウバエをモデルとした睡眠研究	
2	研修期間	2012 年 11 月 12 日（月）～ 2012 年 12 月 14 日（金）	
3	研修先	国名 USA	教育研究機関名 University of Iowa
4	内容報告	下記に記入のこと。（今回の研修等の成果を具体的にまとめて報告すること。2 枚までにまとめること。適宜、写真、図を含めてよい。）	

研修の背景

私の研究テーマであるショウジョウバエをモデル生物とした睡眠研究はここ十数年で進展した研究である。そのため日本国内でこのテーマに取り組んでいる研究室は数少なく、実験手法などの情報を交換したり、同じテーマを持つ研究者同士で議論したりできる機会が非常に少ない。派遣先である University of Iowa の Kitamoto Lab はショウジョウバエの睡眠研究を精力的に行っており、優れた研究成果を報告している。そこで私はショウジョウバエの睡眠研究の実験技術を学び、研究室の方々との議論を通して自分の研究をより発展させていくことを目的として 1 か月間 Kitamoto Lab で研修を行った。

University of Iowa のシンボル”Old Capital”

研修報告

睡眠測定技術の習得

Kitamoto Lab ではショウジョウバエの活動をビデオで撮影し、画像解析による睡眠測定を行っている。この手法ではショウジョウバエの一般的な睡眠測定より精度の高いデータを得ることができる。この手法をぜひ自分の研究にも利用したいと思い、研究室の大学院生に画像解析のソフトウェアの使い方などを教わった。

Kitamoto Lab のある Bowen Science Building

通常ショウジョウバエは飢餓状態において睡眠が減少するが、Kitamoto Lab ではある遺伝子の突然変異体が飢餓状態での睡眠の減少を示さないことを発見した。ちょうど私の研修中に大学院生がその突然変異体を使って飢餓状態での睡眠を測定していたので、その実験と解析を見せていただいた。こちらの睡眠測定方法は普段私も行っている方法だが、使用している装置や解析ソフトなどに様々な違いがあり、非常に興味深かった。

※ 研修終了後、指導教員の確認を得てから、宮崎教務係長（miyazaki-naoko＠jmj.tmu.ac.jp）にファイルで提出すること。 (email address の ＠ の両側の空白はとる。)

参加者氏名 嶋田 直人

ショウジョウバエ突然変異体における幼虫の行動解析と成虫脳の抗体染色

先述の睡眠異常を示す突然変異体の幼虫の行動解析と成虫脳の抗体染色を行った。この突然変異体成虫は，飢餓状態で観察されるはずの睡眠の減少を示さないことはすでに知られていたが、幼虫で飢餓状態においたときにどのような行動の変化が見られるのかまだ分かっていなかった。幼虫の行動解析実験は Kitamoto Lab でも行ったことがなく、まず研究室の大学院生と協力して実験のセットアップから始めた。英語があまり得意ではない私にとって、大学院生と英語で話し合い、幼虫の飼育条件からカメラのセッティングまで行うのは大変な作業であったが、大学院生の協力のおかげでなんとか実験のセットアップができ、データを取るところまで進められた。

またこの突然変異体の成虫脳での神経伝達物質 GABA の量を調べるために脳の抗体染色を行った。成虫脳の解剖は私の卒業研究でも行っており、サンプルの作り方の細かい工夫について情報交換することができた。

Lab Meeting & Journal Club での研究発表と議論

Dr. Kitamoto のご厚意で研修中の Lab Meeting と Journal Club で自分の研究と最近読んで面白かった論文を紹介する機会をいただいた。私にとって英語で研究を発表し、議論することは初めての経験だったのでとても緊張したが、同じ分野の研究者ならではの質問をいただきとても有意義な発表となった。研修中はずっと英語で伝えることの難しさを実感し、時にはもどかしさも感じたが、英語学習の重要性を再認識した。

研究者との交流

1 か月の研修で様々な人と出会うことができた。まず Dr. Kitamoto には研修期間を通して大変お世話になった。研修中は実験や研究者としての貴重なアドバイスをくださっただけでなく、よく食事に誘っていただき、アメリカでの生活について様々なお話をしてくださった。

研修最終日にいただいた Cherry Pie

Kitamoto Lab の大学院生にはよく実験の相談や研究の議論にのっていただいた。実験が終わるとレストランやパーティーに連れていっていただいたこともあった。研修最終日には私のために Cherry Pie を買ってきてくれ、研修の苦労をねぎらってくれた。

また Dr.Kitamoto の紹介で、Iowa で研究生活を送っている日本人の方とお話しすることができ、アメリカで研究をしようと思ったきっかけやアメリカでの研究生活の実際、日本の研究室との違いなど今後の進路において参考になる話をお聞きすることができた。

アメリカでの生活

研修中は大学の Guesthouse で一人暮らしをしていた。Guesthouse はとてもきれいで生活するのに不自由を感じることはなかった。またスーパーでの買い物やレストランでの食事など日常生活を通してアメリカの生活の実際を知ることができた。

休日はアメリカンフットボールの試合を見に行ったり、ショッピングモールで買い物をしたり、ダウンタウンを散策したりと楽しく過ごすことができた。

College football 試合の様子

研修を振り返って

この研修を通して新たな実験手法を学ぶことができ、研究発表で自分の研究を進めるにあたって貴重なアドバイスをもらうことができた。また今回の研修で私が研究生活を行っていくうえで目標となる研究者の仲間に出会うことができた。1 か月という短い期間ではあったが、今後につながる非常に有意義な研修だった。

平成 24 年度「海外留学支援プログラム」報告書

理工学系　　生命科学　コース　　4 年

参加者氏名　　鈴木　洋弥

指導教員所属氏名　　小柴　共一

1	プログラム名	海外研究室における植物ホルモン作用の分子機構の研究体験	
2	研修期間	24 年　10 月　4 日（木）～　24 年　11 月　6 日（火）	
3	研修先	国名 フランス	教育研究機関名 フランス国立農業研究所(INRA, ベルサイユ)
4	内容報告	下記に記入のこと。(今回の研修等の成果を具体的にまとめて報告すること。2 枚までにまとめること。適宜、写真、図を含めてよい。)	

目的

海外の研究室で研究することで、最新の技術や知識を習得したいと思い参加した。派遣先の研究室の具体的な分野は、植物ホルモンの一つであるアブシシン酸の合成、移動、作用の分子機構についてで、とくに種子発芽に注目した研究が盛んである。そのため、アブシシン酸に関する最先端の研究やその成果に触れたいと思っていた。また、海外の研究室、学生と自分の生活、研究など比較してみたいと思っていた。

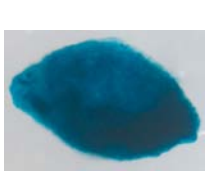
また研究室には学生以外の研究者も多いので、海外の研究室で働くことについて見聞きし、多く研究者と直接関わることで、海外の研究者の現状など様々なことを学べると期待していた。さらに、研究室や宿舎での生活を通じて英語でのコミュニケーション能力を高めたいとも思っていた。特に専門的な話を英語できるようになりたかった。初めての留学なので、実験以外にも海外の人の生活や様々な文化に触れることが目的だった。

研修内容

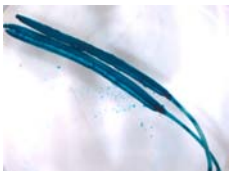
研究室では、主に下記の３つの実験を行った。

① シロイヌナズナのアブシシン酸受容体遺伝子 (PYR/PYL ファミリー) :: GUS の変異体９種類をもちいて、５段階 (受粉後６、１０、１４、１８、２２日目)の種子でそれらの遺伝子の発現を調べた。遺伝子の発現している場所が GUS 活性により青く染色され、それぞれ種子、胚、種皮、長角果に分類して観察した。これによりアブシシン酸が働いている時期、場所を考察した。

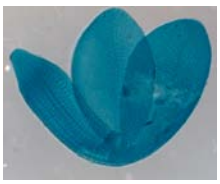
図１．　*pPYR1::GUS* 遺伝子導入シロイヌナズナ



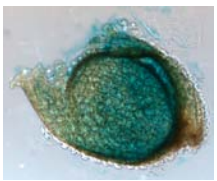
A.　6 日目　種子



B. 14 日目　長角果



C. 22 日目　胚



D.　22 日目　種皮

② アブシシン酸合成酵素 (ZEP と NCED) の遺伝子を、研究室が開発したベクターにつなげたプラスミドをアグロバクテリウムを用いてシロイヌナズナに遺伝子導入した。アブシシン酸が合成されている部位を明らかにするためである。植物への遺伝子導入について初めて体験した。

※ 研修終了後、指導教員の確認を得てから、宮崎教務係長（miyazaki-naoko＠jmj.tmu.ac.jp）にファイルで提出すること。　(email address の ＠ の両側の空白はとる。)

参加者氏名　　鈴木　洋弥

③ シロイヌナズナのアブシシン酸シグナル伝達経路を負に制御しているタンパク質脱リン酸化酵素(PP2C ファミリー) の二重、三重、四重変異体の表現形を観察した。野生型と気孔が閉じない別の変異体をともに育て、乾燥状態においたときの植物体の温度をサーモグラフィーカメラにて観察・撮影した。気孔が開いていると蒸散のため表面温度が下がるが、アブシシン酸が働いて気孔を閉じると表面温度が高く保たれる。これにより、アブシシン酸情報伝達の制御について PP2C の働きについて知見を得た。

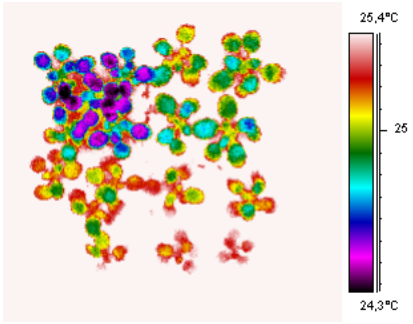


図２．Picture of Thermography
左上:野生型（*colombia*)
右上:*PP2C* 二重変異体
左下:*PP2C* 三重変異体
右下: *PP2C* 四重変異体
PP2C 変異体では気孔が閉じられないため、野生型よりも蒸散してしまい温度が低くなる。

④ これらの一ヶ月間の実験結果についてパワーポイントにまとめて、最終週のラボのセミナーで、英語で発表を行った。また、本学の卒業研究で行っている植物の光屈曲に関する研究についても紹介した。

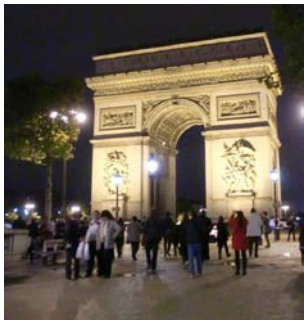
成果

日本では行ったことのなかった GUS 染色やアグロバクテリウムを用いた遺伝子導入など、基礎的な実験手法を習得できた。アブシシン酸の合成経路などの最新の研究について学ぶことができた。これらの全ての相談、実験を担当の Annie Marion-Poll 博士の指導と研究室の多くの博士課程学生、テクニッシャン等と英語のみで行えたことは、非常に大きな自信となり、決して日本では経験のできない貴重な時間を過ごすことができた。

また、研究室のセミナー発表を通じて、スライドの構成や話し方など、改善点が見つかった。特に英語での発表は大変良い経験になった。

派遣先での交流を通じて、海外の研究室の現状や、修士、博士の学生の生活などを知ることができた。多くの研究者や学生と関わることで、様々な意見、感想、情報を聞くことができ、自身の進路を考える良い機会になった。さらに、研究室、宿舎ともに日本人がいなく、全て英語での生活だったので、日常会話だけでなく、研究分野での会話も少し慣れることができた。宿舎はキッチンなどが共同だったので、フランス人だけでなく、同じような海外出身者と家族のように仲良くなることができた。お互いの文化を紹介し合うことで様々なことが学べた。彼らとは帰国後も定期的に連絡を取り合い、お互いの近況など報告し合っている。研究の話もでき、趣味などの話もできるとても良い友達と出会えた。彼らのおかげで、英語でのやり取りに臆さなくなったと思う。

海外での生活は研究以外でもとても刺激になった。フランスの様々な文化に触れることができた。日本とフランスだけでなく、宿舎にいるほかの人の国と、宗教、歴史、経済、食文化など様々な比較をすることができた。研究以外のことも学ぶことができたとても有意義な一か月だった。



平成 24 年度「海外留学支援プログラム」報告書

理工学系　　電気電子工学　　コース　　4 年

参加者氏名　　平田　晃介

指導教員所属氏名　　和田　圭二

1	プログラム名	電気電子工学に関する海外研修	
2	研修期間	2014 年 11 月 7 日（水）～ 2014 年 12 月 7 日（金）	
3	研修先	国名 台湾	教育研究機関名 国立清華大学
4	内容報告	下記に記入のこと。（今回の研修等の成果を具体的にまとめて報告すること。2 枚までにまとめること。適宜、写真、図を含めてよい。）	

国立清華大学(新竹)

新竹にある国立清華大学は今回の研修先であり、１ヵ月間お世話になった場所である。
宿泊場所は大学内の寮である。私が泊まっていた寮は二人部屋で、部屋の中には勉強机とベッドを置くための場所、クローゼットがある。またインターネットは手続きをすれば使える。寮は 5 階建てであり、大勢の学生が暮らしている。 寮には生活するには欠かせないシャワーや洗面台、洗濯機、乾燥機があり、テレビを見たり漫画を読んだりするための娯楽スペースや給湯器もあり、快適に過ごすことができた。
学内にはフードコートが 3 ヵ所あり、コンビニも 2 か所あるため 1 ケ月の期間では食べきることができないほど沢山の料理が学内にある。また一食当たり、60 元～120 元(約 180~360 円)と値段が安く、量も多く、またおいしいため毎日の食事が楽しみであった。学外にも多くのレストランが近い場所に位置しているため外に食べに行くこともあった。寿司屋、カレー屋、鍋屋、日式料理店などの様々なお店があり、値段は 100 元～120 元と学内レストランと比べ少し高い。学外、学内どちらのレストランにも共通して言えることは英語が少ししか通じないということである。故にメニューを見せて注文をするか、学生に頼んで注文をしてもらうなどの必要があった。帰る頃には少し中国語を学んだので、飲み物は口頭とジェスチャーで頼むこともあった。そして言葉は通じなくとも何とかなるということを身をもって体験をした。
また雑貨屋、散髪屋、漫画喫茶、クリーニング、本屋など様々なお店が学内にもあり、またスポーツができるようにプール、バスケットコート、バレーコート、他様々なスポーツコートが解放されており、学内で暮らすのに必要な設備が整っていて、住み心地の良い学校であった。
昼もだが夜も学生はフードコートで談笑しあったり、スポーツをしたりと学内の雰囲気は常に活気に満ち溢れており、他大学の雰囲気を楽しむことができた。

国立清華大学(北門)

学内レストラン

※ 研修終了後、指導教員の確認を得てから、宮崎教務係長（miyazaki-naoko＠jmj.tmu.ac.jp）にファイルで提出すること。 (email address の @ の両側の空白はとる。)

参加者氏名 平田　晃介

研究室

平日は主に研究室にいた。研究室名は Power Conversion Lab という。研究室には現在修士 1 年生が 6 人、修士 2 年生が 5 人、博士 4 年生が 1 人の計 12 人が在籍しており、教員一人が全員を指導している。研究室内の雰囲気はとても明るく、研究に対しての意見交換や雑談などが頻繁に行われていた。また研究室のメンバーは仲が良く、食事はメンバー全員で行くことが多い。またバスケットやプール、ジョギングを週一回、多人数で行うなどとても活動的である。しかしただ遊んでいるばかりではなく研究するときは集中するなどメリハリがあり、研究に対する意欲も強く見習うべき点がたくさんあった。研究室のメンバーの仲の良さ、チームワークが研究意欲を助長している一因であると感じ、大切なことであると学んだ。そして彼らと触れ合うことにより国は違えど同じ学生であるということを理解し、親しみを感じた。
学生や先生とのコミュニケーションの手段は英語である。授業では英語の授業でなくとも英語のテキストを使用していて、教授にもよるが話し言葉にも英語を使用するので学校が英語教育に力を入れていると感じた。英会話を通して、たとえ文法が間違えていたとしてもジェスチャーなどを使いとにかく話し、一生懸命に伝えることが大切だということを学んだ。しかし今回は自分の英語力不足で上手くコミュニケーションを取れなかったので、次回海外の学生と会話する時は上手くコミュニケーションを取れるように英語力向上に努めたい。
研究室にいる間は主に研究に関する論文を読み、また学生と共に回路の製作や英語でプレゼンテーションを行った。論文の熟読、ネットでの情報探索により自分の研究テーマへの理解がより一層深まった。プレゼンテーションでは研究に関する様々なアドバイスを頂け、また発表や質疑応答における英語による意図伝達の難しさを学び、大変刺激的な経験が得られた。回路製作では自分の研究室の製作方法とは違うので新たな試みをもって取り組むことができ、多くのことを学べた。

シンポジウム　2012, 11, 23 ~ 2012, 11, 25

シンポジウム

台北の国立台湾科技大学で行われた台湾、日本間の Power Conversion のシンポジウムである。日本と台湾の約 30 校の大学から先生と生徒が集まり、口頭発表やポスター発表を行った。参加を通じてシンポジウムの雰囲気が思っていたよりも厳格ではないと感じた。これは決して悪い意味ではない。ポスター発表では活気があり明るい雰囲気だったので、発表者に気軽にポスターの説明を聞くことができた。また口頭発表では思っていたより質問が少なく驚いた。休憩時間やポスター発表は学生とコミュ二ケーションをとる、発表を聞くなどとても有意義な時間を過ごせ、シンポジウムの雰囲気を学ぶいい機会になった。
身近で発表の雰囲気に触れたことにより研究意欲は向上し、そして英会話力を上達させたいとさらに思え、いずれはこういう場で発表したいと思えた。

台北、高雄

台北の街並み

休日は主に観光をしに、台北や高雄へいった。
博物館として有名な故宮博物館や、509.2m もの高さを持つ台北 101、台北市内最古の寺院である龍山寺を観光し、西門や中山などの街並みを歩きまわり台北を楽しんだ。台北近くは観光地なので外国人がたくさんいて、日本人も見られた。そして日本語を使えるお店も多く、コミュニケーションが比較的容易だった。
高雄では景勝地として有名な蓮池潭やとても賑やかな六合夜市を散策し、雰囲気を楽しんだ。
現地の文化、生活に触れ現地の人々との交流を通じ、日本では得られない経験を得られ、人間としてまた一歩成長できたと感じる。

平成 24 年度「海外留学支援プログラム」報告書

理工学系　　電気電子工学　コース　　4 年

参加者氏名　時田 寛也

指導教員所属氏名　内田 諭

1	プログラム名	電気電子工学に関する海外実習	
2	研修期間	2012 年　11 月　7 日（水）～　2012 年　12 月　7 日（金）	
3	研修先	国名 台湾	教育研究機関名 国立清華大学　電気工学・コンピュータ科学部
4	内容報告	下記に記入のこと。（今回の研修等の成果を具体的にまとめて報告すること。2 枚までにまとめること。適宜、写真、図を含めてよい。）	

清華大学到着

台湾新竹市の国立清華大学に到着し、初めに学生寮をパワーエレクトロニクス研究室の学生とその教授（po-tai 先生）に紹介していただいた。学生たちはとても親切で、英語が上手であった。昼食は自分がお世話になる研究室の教授（Lu 先生）も交えて学内のレストランで食べた。昼食後は学内を散歩したが、かなり広く自然も豊かであった。

学内レストラン

大学施設

国立清華大学は、教授 583 名、学生数は 11,000 人（学部生 5208 人、修士課程 3,573 人、博士課程 2,233 人）である。キャンパス内には学生寮が 20 カ所もあり、約 5000 人の学生が学内生活を送っている。学内は自然豊かでもあるが、施設も素晴らしく充実していた。スポーツ施設が 9 箇所以上、食堂の建物が 3 箇所、他にも床屋、喫茶店、生活用品店などもあり何不自由のない生活を過ごす事が出来た。

学生寮

授業参加

電気回路の授業に参加した。50 人ほど学生がいて 10 人程女性であった。台湾では授業中の飲食は許されていて、朝一の授業ということもあり朝食をとりながら授業を受けている学生が多く見られた。授業の教材や資料は全て英語ということに驚いた。その事もあり多くの学生は英語を上手に話すことができ、日本の学生に比べ英語力が高いと感じられた。授業内容は LCR 放電回路であった。１コマ５０分である。

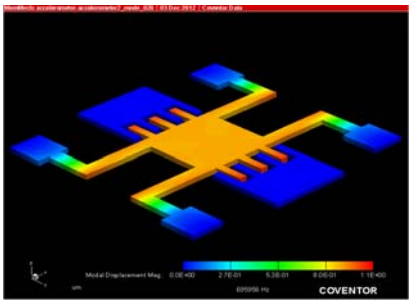
授業風景

※ 研修終了後、指導教員の確認を得てから、宮崎教務係長（miyazaki-naoko＠jmj.tmu.ac.jp）にファイルで提出すること。　(email address の ＠ の両側の空白はとる。)

参加者氏名 時田 寛也

学習内容

MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)について学ぶため、初めにセンサー（圧力、熱、加速度など）に関する本を貸していただき、それを使って勉強をした。そして、毎週教授と個人ミーティングを行い、研究内容について学んだり今後の予定について話し合った。次に、Coventor Ware という MEMS 設計シミュレータの操作方法を学んだ。操作方法を習得したので、実際に簡単な静電容量検出方式の加速度センサーを設計した。また、HSPICE という回路シミュレータについても習い、オペアンプ回路とそれを使った反転増幅回路をプログラムし、その動作を確認した。



Coventor Ware

TJSPC

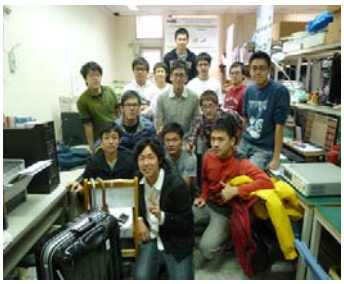
TJSPC という日本と台湾でのパワーエレクトロニクスのシンポジウムが国立台湾科技大学で開催され、そちらに参加した。各大学の教授が発表をして、学生がポスターセッションするというものである。国際学会の雰囲気を実感でき、また英語での発表方法を学ぶことができたので、参加した甲斐があった。
その後の食事会では、多くの台湾学生とコミュニケーションを図り、冗談を交えた楽しい会話ができた。そこには、言葉・国籍の壁など感じられず、貴重な時間を過ごす事ができた。

TJSPC 会場

研究室

清華大学の学生は、朝 10 時から夜 9 時まで 1 日中研究に取り組んでいた。私も、留学中は一日中研究をしていたが、全く苦ではなかった。それは、周りのモチベーションの高さに影響されたからだと思われる。帰国後には、これらが他学生にも浸透することができるよう努力したい。

現地の学生は、とても親切にしてくれた。学習面以外でも大変お世話になり、毎日一緒にご飯を食べ、スポーツ、観光などをして多くの時間を共に過ごした。言葉の壁は多少あったものの非常に楽しい時間を過ごす事ができた。


パワエレ研究室

MEMS 研究室

観光

台湾文化への理解を深めるという点で、象棋を学び、夜市の活気を肌で感じ、台湾ビール工場を見学して台湾の歴史に触れるなど貴重な体験をすることができた。他にも自分が想像していた以上に多くの体験をすることができ、実際に行ってみないと分からない事は多く、留学で「体験」の重要性を知った。

象棋

台北 101

平成 24 年度「海外留学支援プログラム」報告書

理工学系　機械工学コース　　4 年

参加者氏名　畠山拓

指導教員所属氏名　水沼博

1	プログラム名	空気流体力学研究の基礎実習	
2	研修期間	H24 年　10 月　1 日（月）～　H24 年　12 月　21 日（金）	
3	研修先	国名 United Kingdom	教育研究機関名 University of Nottingham
4	内容報告		

・はじめに

今回の海外留学プログラムでは United Kingdom にある Nottingham 大学を訪れ、Kwing-So.Choi 先生のもと、私の研究内容である「プラズマアクチュエータ」について学んだ。

・主な目的

① 海外の大学でしかできない実験と研究を行うことで､現在の研究内容をより深く追求する。

② 英語圏の研究者たちと研究を重ねることで英語能力や学習意識を改善、向上させる。

③ 日本の自動車会社の海外研究拠点を訪問し、現地での活動を知り、将来の就職活動に役立てる。

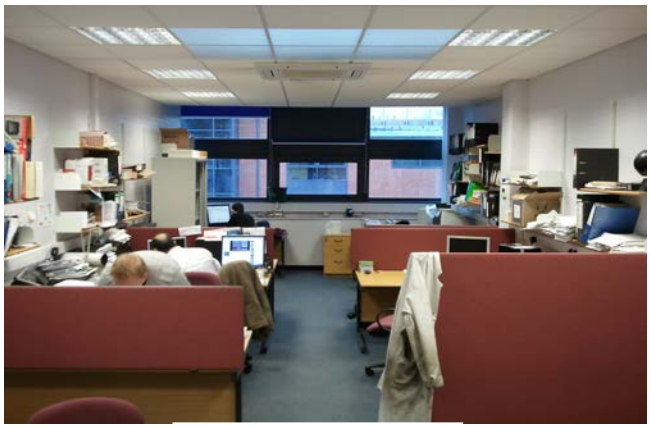
・留学を終えて

① Nottingham 大学にある風洞は首都大学のものより数倍の大きさがあり、レーザーや高速度カメラなどの設備も充実していた。首都大学の研究室では､1 つの流れを PIV 解析するのに何時間も準備と try & error が必要だった｡Choi 先生の研究室ではすでに PIV 解析のノウハウがほぼ完成されており、同様の手順で準備、実験をするだけであっという間に PIV 解析が終わってしまった。もちろんそれに至るまでには膨大な時間を費やしており、研究を重ねるうえでの環境作りがいかに重要かを目の当たりにした。

Nottingham 大学

② 英語圏での生活は予想以上に大変だった。研究に関するアカデミックな内容はもちろんのこと、入国審査や買い物までままならないほどだった。これは今回の留学に関して最も反省、後悔をしている点であり、もしまた海外留学の機会を得た時のために日々精進するべきだと強く感じた。

参加者氏名 畠山拓



大学研究室の風景

Nissan Technical Centre Europe

③ 今回は大学の研究室の他に、日産の海外拠点の 1 つである Nissan Technical Centre Europe を訪問した。そこには十数年前に水沼先生（首都大学での指導教授）の研究室を卒業した方がいらっしゃり、今回ご厚意で研究施設の見学や体験談を聞かせて頂いた。海外で働くことの難しさややりがいを肌で感じることができ、将来の選択肢をまた大きく広げることができた。

また、留学の終盤にはフランスで行われた Joint Erecoftac – Plasmaero Workshop に参加した。各国の研究者の発表に並び、私の研究成果の一部も発表された。実験には 3 か月しか関わることができなかったが、自分の研究結果が世界に発信され、議論されている充実感はとても誇らしく、研究者であることの喜びを感じることができた。

フランスでの発表風景

・留学全体を通して

自分にとってこの留学が初めての海外だった。大学も研究も言語も生活も全て新鮮で、あっという間だけども充実した日々を過ごすことができた。特に、留学における英語能力の重要さは日本では実感しづらいことだと思う。もしまたこのような機会を得た時は、しっかりと準備をして、より充実した留学生活を送れるようにしたい。これらの経験は留学でなければ得られないものばかりであり、本当に留学に行ってよかったと思う。

※研修終了後、指導教員の確認を得てから、宮崎教務係長（miyazaki-naoko @ jmj.tmu.ac.jp）にファイルで提出すること。 （email address の @ の両側の空白はとる。）

平成 24 年度「海外留学支援プログラム」報告書

理工学系　機械工学　　コース　　4 年

参加者氏名　高橋 健太

指導教員所属氏名　機械工学コース　真鍋 健一

1	プログラム名	金属塑性工学に関する研究実習	
2	研修期間	2012 年 9 月 22 日（土）～2012 年 12 月 2 日（日）	
3	研修先	国名 台湾　高雄市	教育研究機関名 国立中山大学　金属成形技術研究室
4	内容報告	下記に記入のこと。（今回の研修等の成果を具体的にまとめて報告すること。2 枚までにまとめること。適宜、写真、図を含めてよい。）	

●台湾での研究

私は今回，卒業研究の一環として台湾の高雄市にある国立中山大学(以下，「中山大学」という．)の金属成形技術研究室(以下，「研究室」という．)にて，72 日間研究をさせていただいた．中山大学の工学院と首都大学東京(以下，「首都大」という．)大学院の理工学研究科の間で国際学術交流協定が結ばれていたため，留学生という形で正式な受け入れをしていただき，学生証なども発行された．首都大の指導教員とは，週間報告書を作成して研究の進捗状況を毎週伝えたり，Skype によるミーティングを行ったりすることによって，定期的に連絡を取り合った．私の研究題目は「金属管の組織制御のための新しい加工法の開発」で，繰返し回転曲げという新しい巨大ひずみ加工法を提案し，それを用いて金属管の組織を制御するというものである．中山大学では，解析をするためにまず三次元 CAD 設計用ソフト SolidWorks を用いて繰返し回転曲げ装置の解析モデルを作成し，その後解析ソフト DEFORM-3D を用いて，材料に蓄積される累積相当塑性ひずみ分布の測定を試みた．また首都大学東京にも導入されている試料観察用 EBSD 装置の使用法，ならびに試料作成に必要な機械研磨に関するノウハウを伝授していただいた．シミュレーションというものに着手したことが今までなく，なおかつその取扱説明書などもすべて英語だったため，DEFORM-3D の使用に関してはかなり苦労した．

旗津の灯台から撮影した中山大学

●日台 3 大学合同ワークショップ

10 月 30 日(火)に，中山大学，首都大および国立虎尾科技大学の 3 大学による合同ワークショップが開催された．会場は中山大学であり，首都大からは指導教員 2 名，博士前期課程 2 年の先輩 2 名，そして本プログラムの派遣学生 2 名の計 6 名が参加した．本プログラムの派遣学生 2 名のみが学部生であった．本ワークショップでのプレゼンテーションおよびディスカッションはすべて英語にて行われたため，いろいろと戸惑うことや言葉に詰まってしまう部分も多々あったが，他の学部生では滅多に味わうことのできないとても貴重な経験をすることができた．

日台 3 大学合同ワークショップでの発表

※ 研修終了後、指導教員の確認を得てから、宮崎教務係長（miyazaki-naoko＠jmj.tmu.ac.jp）にファイルで提出すること。　(email address の @ の両側の空白はとる。)

参加者氏名 高橋　健太

●台湾での生活

私は本プログラムで初めて海外を訪問したので，日本と異なる生活様式や言語をはじめとしたさまざまな壁に最初は戸惑いを隠せなかったが，日々の生活の中で少しずつ順応していくことができた．

台湾の大学生は，基本的に平日は勉強をし，休日は遊ぶというスタンスの方が多く，研究室のメンバーも同様のスタンスであった．そのため，私も休日にはとりわけ観光へ行くことが多かった．台湾はどの街も一日中賑わっており，留学中は，研究室のメンバー，寮のルームメイト，台湾でできた台湾人の友だちをはじめとしたさまざまな国の人々と台湾の名物の一つである夜市や，台南，小琉球，旗津，墾丁などといったさまざまな観光地を訪問し，台湾の生活を堪能することができた．写真がないので上手く伝えられないのがもどかしいところではあるが，小琉球でダイビングをし，綺麗な魚たちを見たことは特に印象深かった．

台南で研究室のメンバーと

●歌唱コンテスト

私はルームメイトの一人から「11 月 2 日(金)に留学生対象の歌唱コンテストがあるから，一緒にでてくれないか.」というお誘いを受け，本コンテストに出場することにした．本コンテストは，中山大学の留学生が中国語の曲を一曲歌い，それを審査員が発音，歌唱力，パフォーマンスなどの観点から評価・採点し，点数を競い合うものであった．しかし，私は中山大学で中国語の授業などを一切取っておらず，また研究室での会話も英語で行っていたので，中国語など知らないと言っても過言ではない状況であった．そこで私は，台湾でできた台湾人の友人に歌唱コンテストで歌う曲の発音を一からレクチャーしていただき，拙い発音ながらもそのコンテストに出場し，2 人組の部で優勝することができた．

小琉球の美しい海

●本プログラムを通して

前述の通り，私は本プログラムを通して初めて海外を訪問したわけだが，この留学で，研究ばかりではなく，日本と異なる文化に初めて触れることができ，また，国際交流における英語の重要性も身をもって経験することができた．それだけでも十分価値のある 72 日間であった．確かに，海外に出て生活しながら研究をするということは大変なことかもしれないが，本プログラムは首都大生が海外に対して意識を向けるうってつけの機会になり得ると強く感じた．私は，このような機会が今後もっと増えていくことを願うばかりである．最後に，本プログラムに関わったすべての方へこの場を借りて感謝の意を表したい．

中山大学で行われた歌唱コンテスト

平成 24 年度「海外留学支援プログラム」報告書

理工学系　　機械工学コース　　4 年

参加者氏名　　小林　大

指導教員所属氏名　機械工学コース　真鍋　健一

1	プログラム名	金属塑性工学に関する研究実習	
2	研修期間	2012 年　9 月　22 日（土）～　2012 年　12 月　2 日（日）	
3	研修先	国名 台湾	教育研究機関名 國立中山大學
4	内容報告	下記に記入のこと。（今回の研修等の成果を具体的にまとめて報告すること。2 枚までにまとめること。適宜、写真、図を含めてよい。）	

研修先

台湾南部最大の都市である高雄市にある國立中山大學を訪問した．高雄市は国際的なコンテナ港である高雄港を持ち，加工貿易の工業団地や重化学工業のコンビナートが集積する台湾随一の工業都市である．國立中山大學は台湾で上位 7 位以内に格付けされる総合大学で，壮観な眺めの西子湾や豊かな緑を有する寿山に囲まれた自然豊かなキャンバスに約 9300 人の学生が在学している．今回は機械機電工学部の金属成形研究室で研究実習を行った．大学間の協定があったので，留学生として正式に受入れをしていただき，学生証も発行された．

國立中山大學

研究内容

私は首都大学東京で塑性工学研究室に所属しており、チューブハイドロフォーミングによるＹ字継手成形の研究をしていた。しかし、Ｙ継手成形の実験設備は塑性工学研究室にはなく、有限要素解析での研究に限られていた．國立中山大學の金属工学研究室にはＹ字継手成形の実験設備があり，有限要素解析だけでなく実際に成形実験を行うことができた．成形実験により有限要素解析の妥当性の検証などを行い、研究をより高度なものにすることができた．

成形した Y 字継手

チューブハイドロフォーミング実験装置には不具合があり、まずそれを修理することから始めた。修理をするにあたって、実際にチューブハイドロフォーミングで使われている実験装置がどのような構造になっているかを理解することができた．修理を終えた後、実験装置を使いＹ字継手を成形したところ、有限要素解析の結果と実際の実験結果は異なったものであった．そこで、なぜ解析結果と実験結果が異なるのかを考察し、有限要素解析の材料モデルを変更し何回か成形実験を行うことで，妥当性のある解析モデルを作成することに成功した。その過程で、有限要素解析だけでは知りえなかった実際の材料の挙動を知ることができた．また，進捗状況を毎週火曜日のゼミにおいて英語で発表し，日本の指導教員の先生に週報という形で報告した．

実験装置

※ 研修終了後、指導教員の確認を得てから、宮崎教務係長（miyazaki-naoko＠jmj.tmu.ac.jp）にファイルで提出すること。　(email address の ＠ の両側の空白はとる。)

参加者氏名 小林　大

Welcome Trip

9 月 29 日に國立中山大学の留学生のために企画された Wellcome Trip に参加した．バス２台で永齢杉林有機農業園区，美濃民俗村，旗山老街，内門紫竹寺といった高雄市内の観光を行った．台湾の農業，民族，食べ物といった台湾の文化を知ることができた．また，様々な国からきた留学生とコミュニケーションをとるいい機会となった．

Welcome Trip

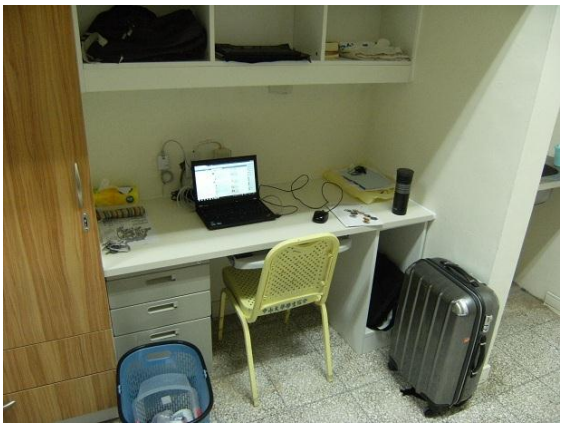
TW-JP Joint Workshop

10 月 30 日に國立中山大學で首都大学東京，國立虎尾科技大學，ロシア科学アカデミーのアレキサンドロス先生を招いて TW-JP Joint Workshop が開催された．首都大学東京から４名，國立中山大學から８名，國立虎尾科技大學から２名が自分の研究について英語で発表し，活発な意見交換が行われた．その後，パーティーが開かれた．

Joint Workshop

留学生活

台湾滞在中は國立中山大学の学生寮に宿泊していた．今年改修したばかりのきれいな建物だった．ルームメイトはシンガポール人でここでも国際交流する機会となった．生活の多くは研究室で過ごしていたので，金属成形研究室の学生とは親しくなり，研究に協力してくれたり，食事へ連れて行ってくれたりと大変お世話になった．また，金属成形研究室の研究室の学生が観光を企画してくれた．そして高雄市内，台南，台北，九份など様々な台湾の名所に訪れた．



学生寮の自分の机

台南・安平旅行

九份旅行

感想

今回の留学は私にとって初めての海外だったので何もかも新鮮でした．実際に海外に行って，現地の人やほかの留学生と接して初めてお互いのことを知ることができるのだと思います．また，留学とはなかなか心細いものだと感じました．私は留学中に周りの人によくしてもらったので，日本にいる留学生と接する機会があったら親切にしてあげたいと思います．研究については，日本ではできなかった実験などもすることができて大変有意義な留学だったと思います．

平成 24 年度「海外留学支援プログラム」報告書

理工学系　　機械工学　　コース　　4 年

参加者氏名　　近藤　大輝

指導教員所属氏名　　機械工学コース　真鍋　健一

1	プログラム名	マイクロ機械工学に関する研究実習	
2	研修期間	2012 年　9 月　22 日（土）～　2012 年　12 月　2 日（日）	
3	研修先	国名 オーストラリア	教育研究機関名 ウーロンゴン大学
4	内容報告	下記に記入のこと。（今回の研修等の成果を具体的にまとめて報告すること。2 枚までにまとめること。適宜、写真、図を含めてよい。）	

■　参加理由

2012 年 9 月 22 日から 12 月 2 日まで, 海外支援プログラムの一環として，オーストラリアのウーロンゴン大学(UOW)に行き研究をおこなった．参加した理由としては，留学にもともと興味があり，今回は英語での語学勉強だけでなく，自分のおこなっている専門的な分野において，海外の大学と意見交換，議論，共同研究ができると聞き，いい機会だと思い挑戦してみたかったからである．

University of Wollongong

■　研修先

研修先の大学は，オーストラリアのニューサウスウェールズ州にある総合公立大学であるウーロンゴン大学であった．学生数は海外キャンパスを含め約 28,000 人，うち 6,000 人以上が海外からの留学生で，非常に国際色豊かな大学であった．構内には，近年建てられた広い図書館や，日本の大学と違い大学内で音楽とお酒をたしなめるバー，ゲームもできるコミュニケーションエリア，また市内と学内を結ぶ無料シャトルバスがあり，施設面はとても充実したところであった．また，UOW と TMU は協定校であり，正式に受け入れられ学生証も発行され，UOW 生と同様に，施設を利用できた．

大学内のバー

■　研究生活

研究室としては，Jiang 教授と Wei 先生のもと，アジア，アラブ系の学生を中心とした 20 人近くの PhD の学生が所属するところに配属され，研究をサポートしてくれるアドバイザーとともに研究をおこなった．日本での研究室の様にメンバーが全員同じ場所で研究しているわけではなかったので，私たちも別の部屋を与えられ，質問の際に教授のところやアドバイザーのところに出向いていた．UOW では，英語で毎週研究の進捗状況をプレゼンし，週報を書いていた．英語でのプレゼン，議論は想像以上に難しく，始めは自分の意見をうまく伝えられなかったり，教授らの話を理解できなかったりした．しかし，次第に英語にも慣れてきて，最後の方では少しずつではあるが，ヒアリング力はあがり，自分の考えも伝えられるようになってきた．

研究室のメンバー

※　研修終了後、指導教員の確認を得てから、宮崎教務係長（miyazaki-naoko＠jmj.tmu.ac.jp）にファイルで提出すること。　(email address の ＠ の両側の空白はとる。)

参加者氏名　近藤　大輝

■　研究内容

研究テーマは，微細テーパー部品のマイクロ対向液圧深絞りである．本研究室でマイクロ対向液圧深絞り法を開発し，これにより従来難しいとされていた高精度，複雑形状の成形を可能にすると期待されている．そこで，私自身の研究としては，テーパー形状に着目し，この成形法において効果的な成形プロセスを FEM 解析により研究してきた．共同研究として比較的 UOW では，解析を中心におこなっていたので，解析，分析の仕方を学んだ．そして，解析ソフト ANSYS,LS-DYNA を用いテーパー形状のモデルを製作し，FEM 解析をおこない，形状精度に及ぼす成形条件の影響を調査した．結果として，対向液圧を付与することで従来の方法よりも形状精度は向上し，さらに加える液圧値を増加させるにつれ，形状精度も向上することがわかった．またテーパー形状はフラット形状よりもパンチへのなじみ性がよくなることも分かり，マイクロ対向液圧深絞りにおける対向液圧の効果が確認でき，実際に実験での成形の可能性が示唆された．これを活かし，今後卒論に向け研究を続けていく予定である．

■　日常生活

UOW の学生寮である Campus East に入寮し，3 人でトイレ・バス共有の 1 人部屋で生活をしていた．食堂もあるが物価は日本同等か少し高かったので，平日は自炊をしていた．また学生寮では，学期末には寮生対象に学期末パーティーが催され，多くの寮生と交流できた．日常生活としては，大学内で，留学生向けに週 1 で英会話が無料で開かれていた．さらに，私自身はサッカーを UOW 生とする機会もあり運動も出来ていた．向こうの学生とも仲良くなり，飲み会やカラオケにいったりし，友達が増え，英語で話す機会も増え，いい経験をすることが出来た．また，ウーロンゴンという街は，海辺に近く市内に多数のビーチがあった．学生寮から徒歩 3 分のところにもあり，サーフィンをしたり泳いだりしてにぎわっていた．ビーチの近くには，無料で利用できるバーベキュー場もあり，食材とお酒を買って友達と頻繁にバーベキューをして楽しんだ．

学生寮

BBQ

市内のビーチ

■　観光

大学が休みである土日は，せっかくオーストラリアに来たので，様々なところに連れて行ってもらったり，自分で観光に出かけたりした．シドニーはウーロンゴンから車や電車で 1 時間半弱だったので，何回か行き，有名なオペラハウスなどを見たり，買い物をしたり楽しんだ．それ以外にもキャンベラや世界遺産のブルーマウンテンズ，ギネスに登録されているハイアムズビーチなどに行き大自然を満喫することが出来た．さらに，コアラやカンガルーも見ることができ，休日は研究を忘れ，充実した生活を送ることが出来た．

シドニー(オペラハウス)

■　所感

今回海外留学支援プログラムに参加することができ，とても貴重な体験をすることが出来たと思う．日常生活としての英語だけでなく，研究での意見交換，議論での英語を通し，難しさ，また英語の必要性を強く感じた．さらに，様々な国の人々と友達になることが出来，交流を深めることで，様々な価値観や社会観を知ることもできた．これを活かし今後もっとグローバルに活躍できる人間になりたいと思った．

平成 24 年度「海外留学支援プログラム」報告書

理工学系　機械工学コース　　4 年

参加者氏名　中山　友子

指導教員所属氏名　機械工学コース　真鍋　健一

1	プログラム名	マイクロ機械工学に関する研究実習	
2	研修期間	2012 年　9 月 22 日（日）～　2012 年 12 月　2 日（日）	
3	研修先	国名 オーストラリア	教育研究機関名 ウーロンゴン大学
4	内容報告	下記に記入のこと。（今回の研修等の成果を具体的にまとめて報告すること。2 枚までにまとめること。適宜、写真、図を含めてよい。）	

留学目的

オーストラリアにある University of Wollongong(UOW)に行き共同研究を行う．

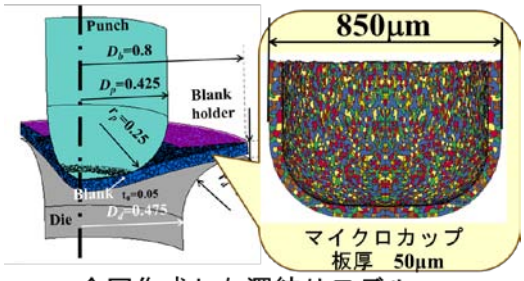
〇留学先（University of Wollongong)

オーストラリアのニューサウスウェールズ州ウーロンゴン市にある総合公立大学．１９５１年創立で、学生数は海外キャンパスを含め約２８，０００人、うち６，０００人以上が約７０ヶ国からの留学生で、非常に国際色豊かである．オーストラリア国内で上位１０位内に位置している．またウーロンゴン市は，州都で最大都市シドニーの南方 82 キロメートルに位置する．

〇研究内容

研究テーマ「マイクロ深絞りにおける表面あれ進展挙動」

研究概要：近年，部品の小型化によりマイクロ塑性加工技術の重要性が高まってきている．しかし，マイクロ塑性加工では材料の寸法がマクロからマイクロに変化しても，表面粗さの大きさは変わらず板厚に対する相対的割合が増加し，表面精度や材料の成形限界の低下などに大きな影響及ぼす．表面あれは材料の不均質性が原因となって発生する．そこで材料の不均質性を考慮したモデルを作成することにより表面あれ挙動を再現し，観察を通しての解明を目的とした．UOW ではすでにマイクロ塑性加工のモデルを作成しているため，モデル作成のプログラムを私の研究対象であるマイクロ深絞りモデルへの適用を行った．また，モデルを作成するにあたって結晶粒径の測定を UOW で行った．結果としてマイクロ深絞りモデルの作成，結晶粒径の測定に成功した．



今回作成した深絞りモデル

実験室

実験を手伝ってくださった職員

学内にある Bar

※ 研修終了後、指導教員の確認を得てから、宮崎教務係長（miyazaki-naoko＠jmj.tmu.ac.jp）にファイルで提出すること。　(email address の ＠ の両側の空白はとる。)

参加者氏名 中山 友子

研究支援について：UOW とは大学間の協定があったので留学生としても正式な受入れをしていただき，学生証も発行された．毎週 UOW の先生方，学生とプレゼンを行い議論した．また，日本にも週間報告書を提出し，アドバイスをいただいていた．

〇生活

学生との交流

週 1 回の留学生向けの英会話プログラムに参加し，修士や博士課程の留学生と友達になることができた．また，日常で使う英語を学ぶことができた．UOW には多くの国から留学生が来ているため多様の文化が混ざっており日常会話からも各国の文化や生活の違いを感じることが多くあった．さらに，留学生は年齢もさまざまであり自分の研究に対する姿勢を見直す良い機会となった．

学生に交じって授業を受けた．授業は 3 時間ととても長かったが学生は終始真剣に話を聞いており日本の学生との授業態度の違いに驚いた．

学生寮

UOW が管理している寮に住んでいた．自分の部屋があり，5 人でトイレとバスを共有していた．寮には 600 人ほどの学生が住んでいた．食堂やゲームルーム，勉強部屋などがありとても施設は充実しており賑やかであった．また，寮が主催している旅行や学期末にはパティーがあり日本とは異なるが充実した生活を送ることができた．

学生寮

自分の部屋

英会話プログラム

観光

週末はシドニーやオーストラリアの首都であるキャンベラへ行くなど，オーストラリアならではの休日を過ごした．レンタカーをし，車を運転した．交通ルールはほとんど同じであったが速度がとても速く，慣れるのに時間がかかった．オーストラリアはとても自然に恵まれており，山を歩くトレッキングや海でのサーフィン・ダイビング，さらにスカイダイビングやハングライダーといった自然を満喫できるようなレジャーがたくさんあった．寮の近くにもビーチがあり，海水浴を楽しむことができた．

寮の近くのビーチ

動物園にて

世界遺産の洞窟

〇留学生活をとおして

10 週間という長期間行くことができたので旅行とは違い‘住む’ということができた．住むことにより，現地の方の考え方や生活を感じることができた．また，オーストラリアでしかできない‘研究’および‘遊び’を通して充実した日々を過ごすことができた．今回経験したことを今後の生活に取り入れていきたい．また，多くの方に今回の経験を伝えることによって海外で生活することについて少しでも理解していただけたらと思う．

The report about the activity in University of Gothenburg

18th Nov. 2012

Akira Yamada

Introduction

In my stay at University of Gothenburg, Sweden, I worked on an experiment of ionization of Xe and calibration of the detection efficiency of phosphor screen to improve experimental data. The experimental system consists of A titanium sapphire femtosecond laser, an interaction chamber, a time of flight mass spectrometer and a momentum map electron spectrometer (see Fig.1).

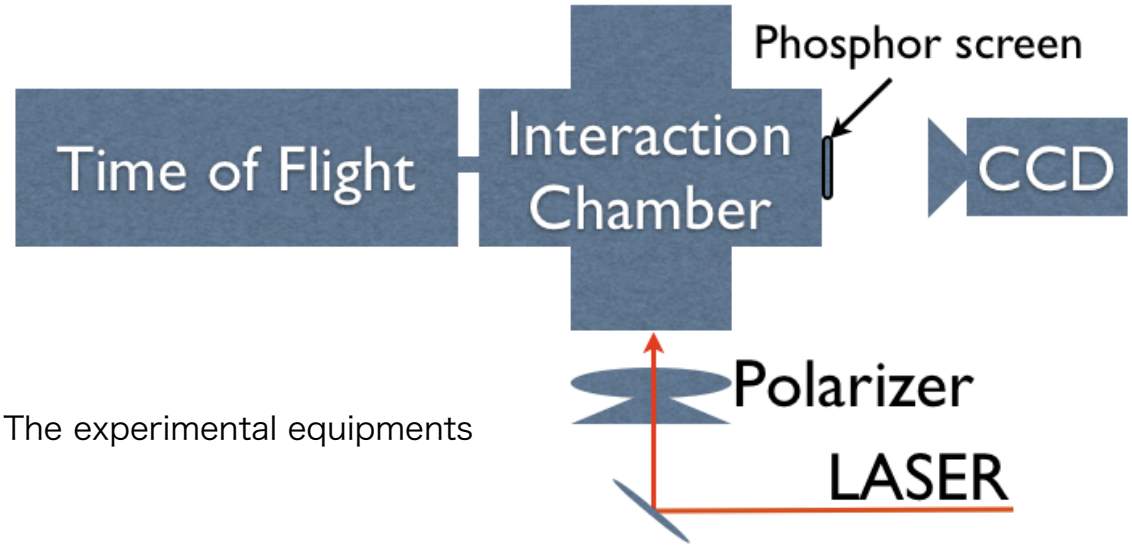


Fig.1 The experimental equipments

The time of flight mass spectrometer can detect the charge/mass ratio of the ions from their flight time. The momentum map electron spectrometer can detect the momentum of photoelectrons emitted from atoms or molecules. Atoms/molecules are ionized in the interaction chamber when they meet the laser.

With this experimental equipment, the ionization processes of atoms/molecules have been revealed. While the process of Xe is above threshold ionization(ATI), that of molecules such as C_{60}, C_{70}, Coronene, Benzo[GHI] Perylene, anthracene is thermal ionization(see M.Kjellberg et al. PRA **81**, 023202 (2010).

ATI is featured by the ring-shape photoelectron spectrum equally separated by the energy of a photon (Fig.2b). This ring-shape distribution is made because the energy of the photoelectrons is given as

$$E = nh\nu - IP,$$

where n is the number of absorbed photons, $h\nu$ the energy of a photon and IP the ionization potential.

On the other hand, the distribution of photoelectrons of thermal ionization is

$$P(E) = \exp(-E/kT),$$

where k is the Boltzmann constant and T the electronic temperature. Therefore, we observe a continuous distribution (Fig.3b).

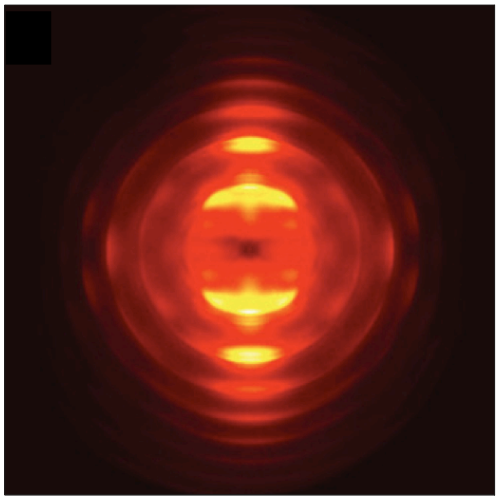


Fig.2a The spectrum of photoelectrons from Xe.
reference: M.Kjellberg et al. PRA **81**, 023202(2010)

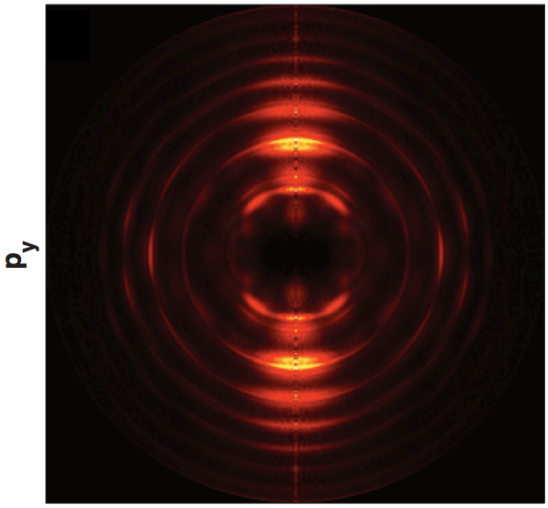


Fig.2b The image of Fig.2a inverted into momentum space
reference: M.Kjellberg et al. PRA **81**,

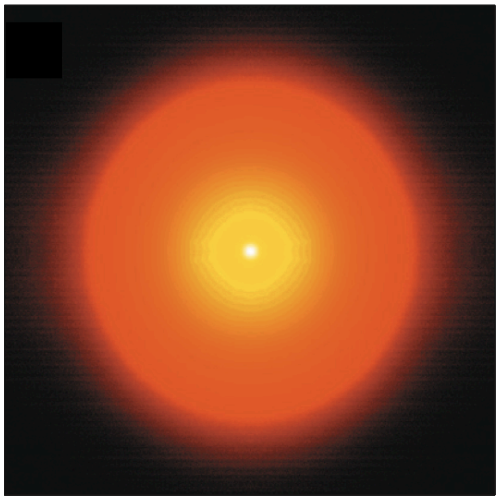


Fig.3a The spectrum of photoelectrons from Benzo [GHI]Perylene.
reference: M.Kjellberg et al. JCP **133**, 074308(2010)

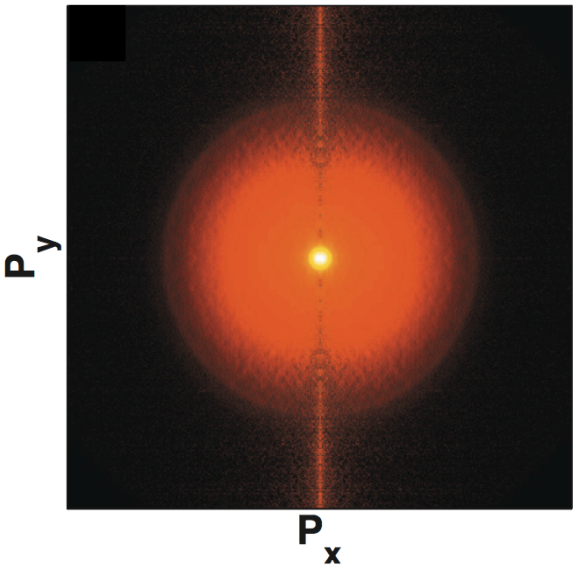


Fig.3b The image of Fig2b inverted into momentum space
reference: M.Kjellberg et al. JCP **133**, 074308(2010)

Considering the symmetry of the experimental setting, their raw images (Fig.2a and Fig.3a) should have angular symmetry. However, the angle dependence of intensity of a quadrant is different from the rest because of the detection efficiency. I estimated this influence by making a program based on the photoelectron spectrum of C60.

Principle

The Mechanism of the electron spectroscopy is as follows. The photoelectrons spreads spherically symmetrically from the collision point of the atom/molecule beam and the laser. These spherically spread electrons are accelerated by the electric field applied by the electrodes in the interaction chamber (~high voltages, a few kV) and projected on the phosphor screen (Fig. 4).Fig.2a and Fig.3a are the projected images. Fig.2b and Fig.3b is their inverted images into momentum space.

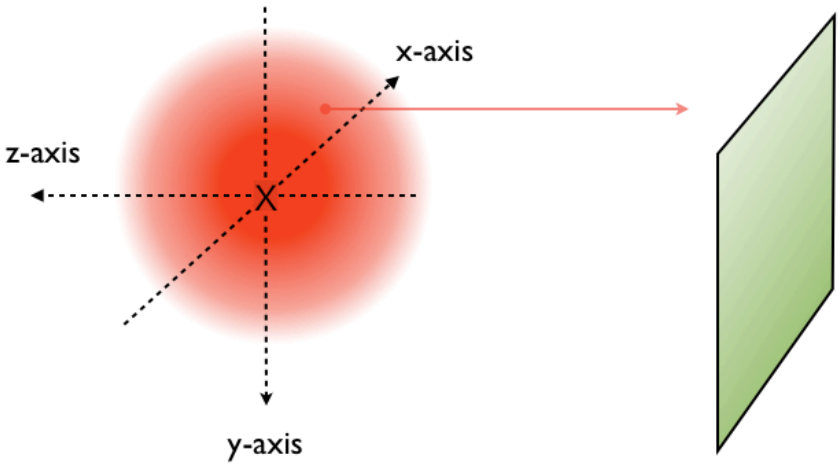


Fig.4 The image of the 3D distribution of photoelectrons. X is the collision point.

The more momentum a photoelectron has, the farther it goes from the collision point. So, the radius corresponds to the magnitude of its momentum, and the momentum is related to the energy

E=p^2/2m,

where E is the energy of a photoelectron, p the magnitude of its momentum and m the mass of an electron. Therefore we can see the energy of the electrons.

Methods

In order to gain the detect efficiency of phosphor screen, the dead pixels of the CCD camera was removed before analysis. This was done by substituting the intensity of the next cell to the error cell.

I used the C60 data which was taken in September 2009. The center point of the spectrum was initially estimated by the Xe data (Fig.5c). I chose 10 points from a ring seen in Fig.5c and did the fitting using the equation

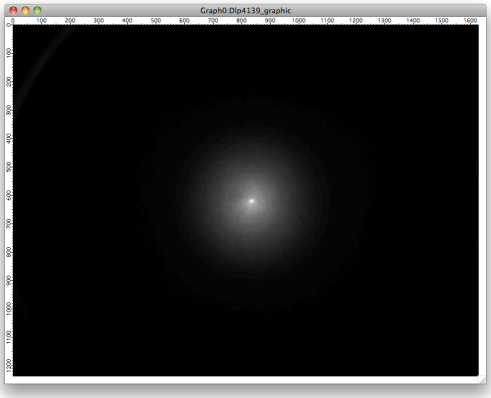


Fig.5a The analyzed C60 data

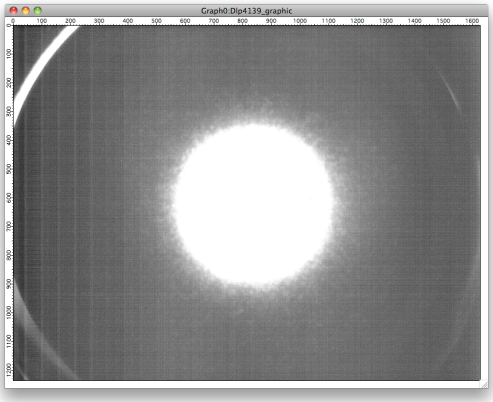


Fig.5b The same picture with Fig.7a, but different brightness to show the phosphor screen

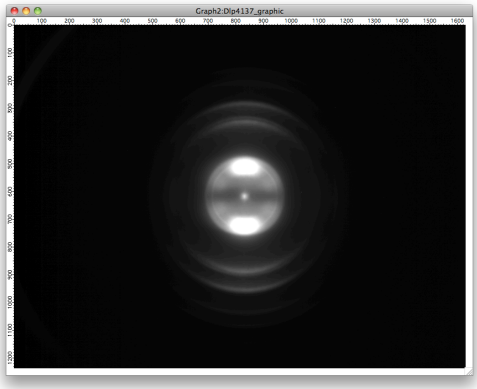


Fig.5cThe Xe data taken 20 minutes before taking the data of the Fig.5a

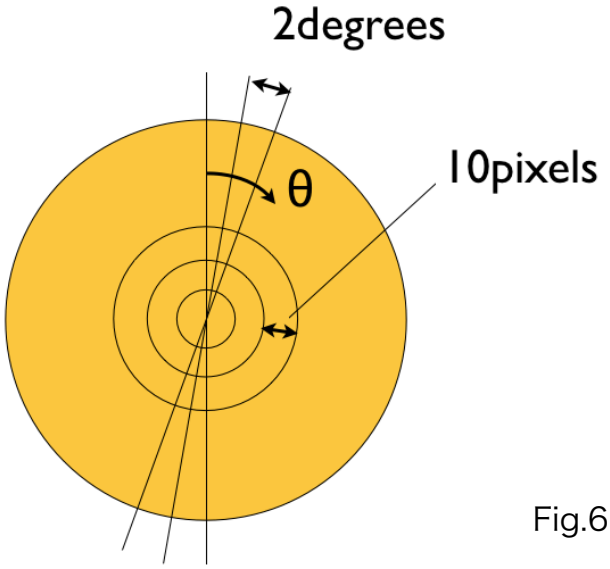


Fig.6 The image of “Supercell”

(X-Xc)^2+(Y-Yc)^2-R^2=0,

where (Xc,Yc) is the coordinate of the center position of this spectrum, and R is the radius of the ring.

In the program, the spectrum (Fig.5a) is divided into 30 rings and 180 angles like cutting a cheese (Fig.6). Each ring has 10pixels width.

I call these polar coordinate cells “supercells”. A supercell contains tens of cells. Although it depends on the radius, for example, the supercell at r~100pixels has

$\Delta r \times r\Delta\theta$ = 10pixels × 100pixels × 2degrees × π/180degrees

~ 35 cells.

The intensity of a supercell is the average of the cells in the supercell.

Results

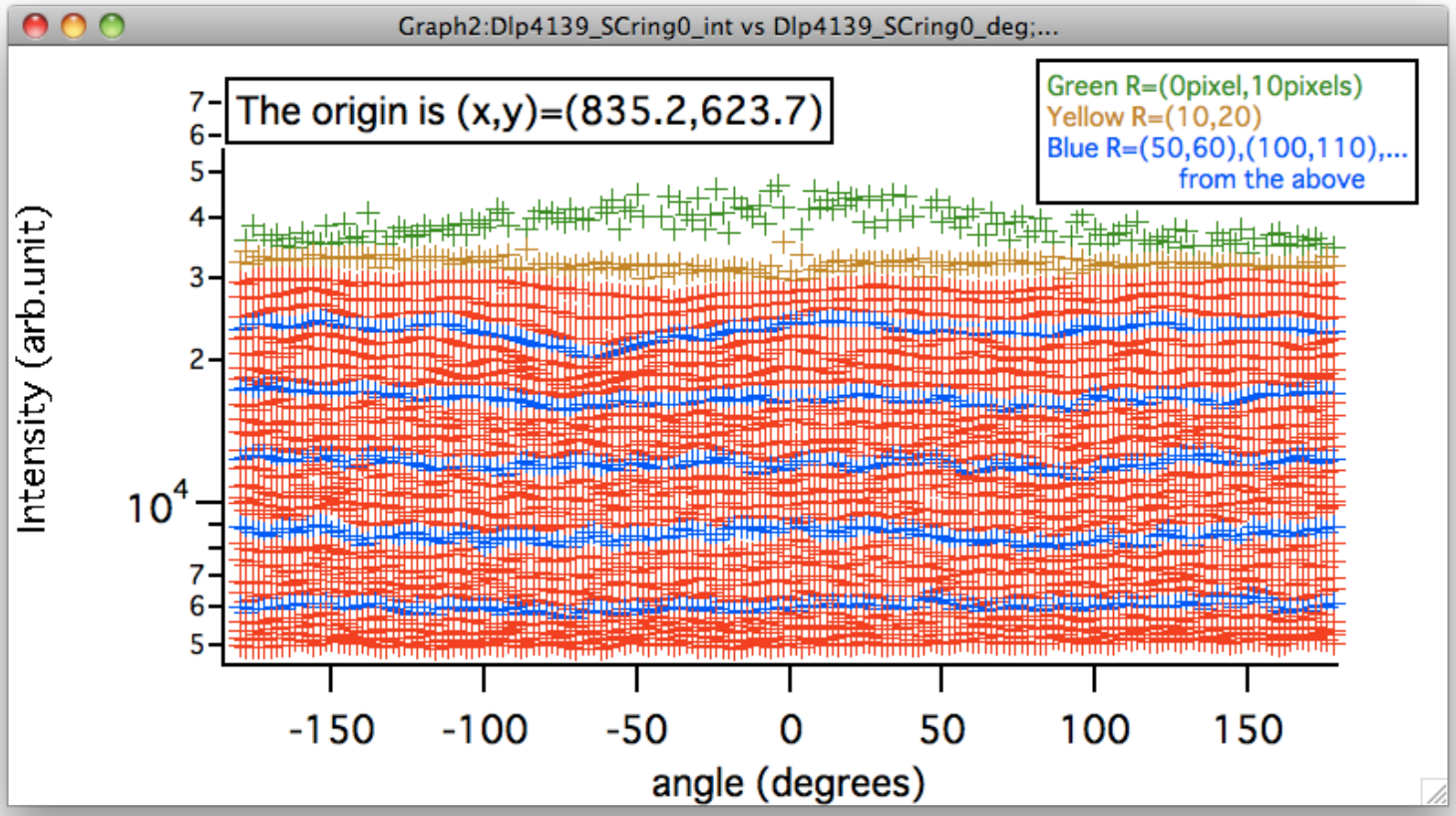


Fig.7 is the angle dependence of each ring. Each line represents a ring; Green one is the core ring, the lower ones are the rings which has larger radii. The origin is determined to be able to get flatter data for the second nearest ring(yellow in Fig.7). The most inner ring (green in Fig.7) has typically only 2 cells in a supercell. So we do not use it for analysis.

Fig.8 shows the angle dependence further. The lines in Fig.8 is the average intensity of a ring. The most remarkable feature is a depression seen around at -70 degrees. The depth (the lowest intensity - the average) is shown in Fig.9. From these two figures, The depression is around at R=45 pixels, theta=-70 degrees. This position is near the center position of the phosphor screen (Fig. 10). The center position of the phosphor screen is at R=47.9 pixels, theta=-78 degrees.

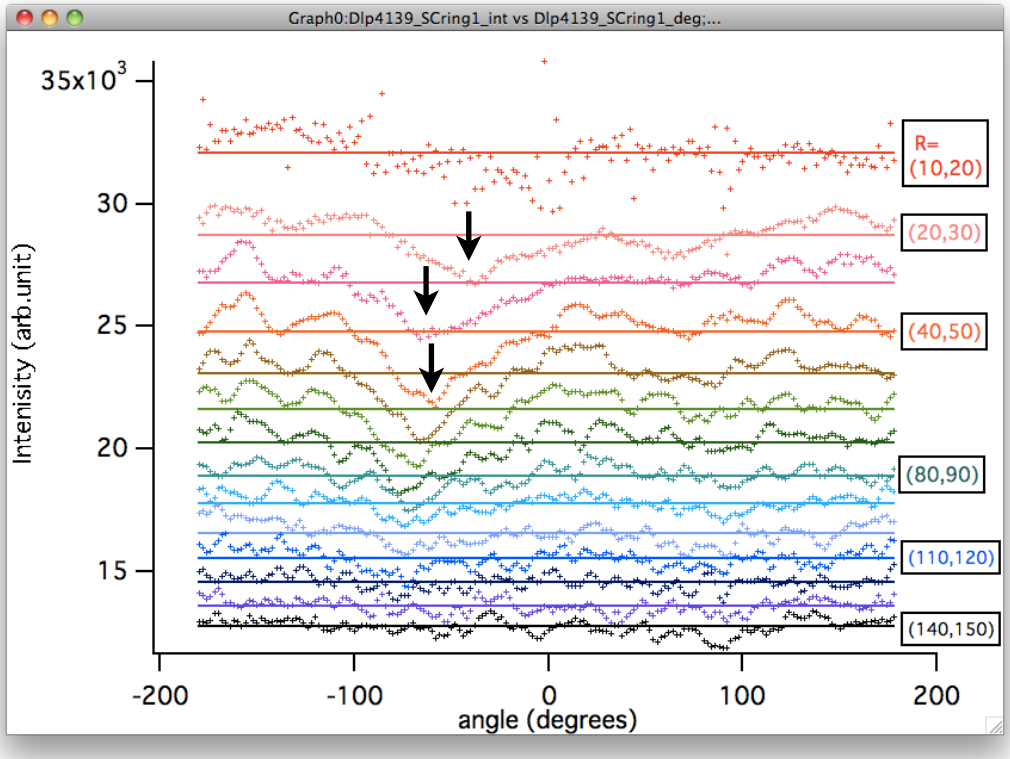


Fig.8 The bars are the average value of a ring.

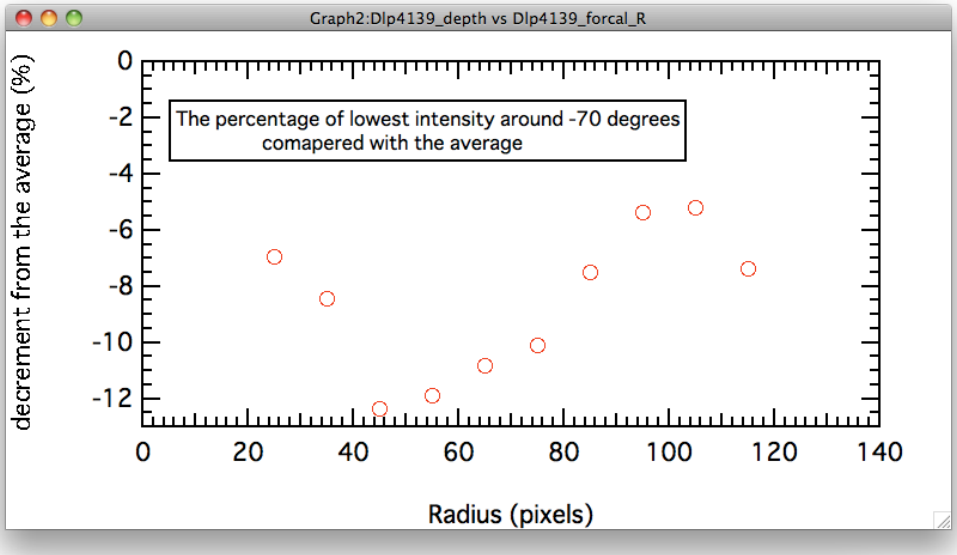


Fig.9 the difference between the average and the lowest intensity around at -70 degrees.

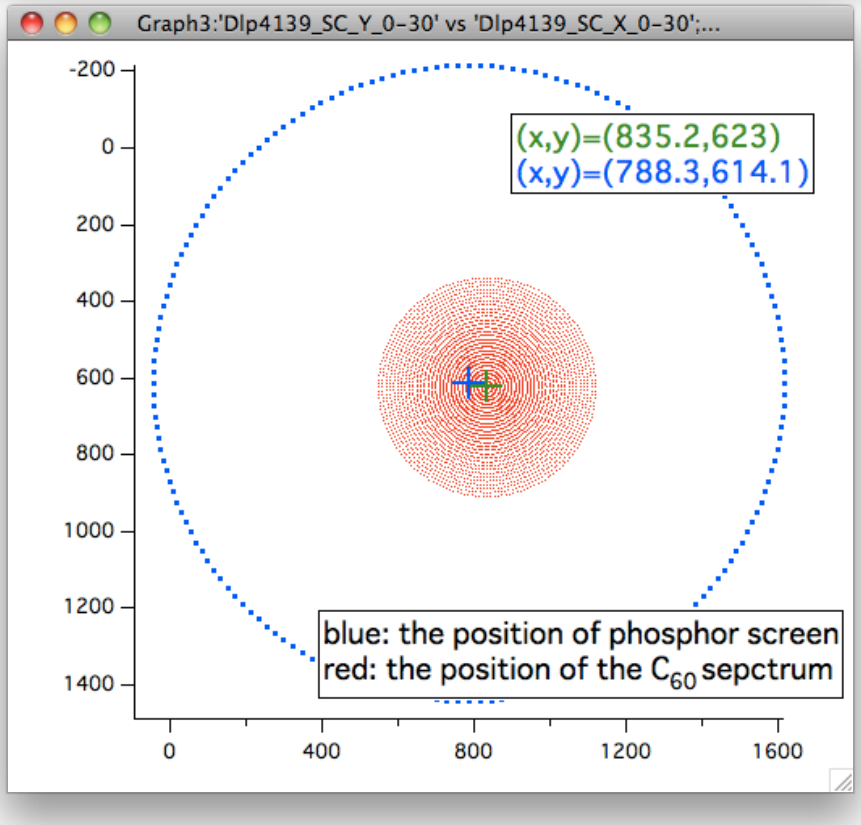


Fig.10 the position of phosphor screen and the C60 spectrum.

Experiments

Because of the instability of laser, I could not do the experiment. If I had succeeded in the experiment, I could have got the radius dependence of the detect efficiency. I will report here what I learned from the preparation of the experimental setup.

[CCD camera]

I examined the CCD camera's size and direction by using two simple tests. One is a simple monochromatic pattern (Fig.11a). I learned the picture size 1628 × 1236 from it. Another one is a paper written some characters (Fig.11b). I took this picture to see if data loading works well.

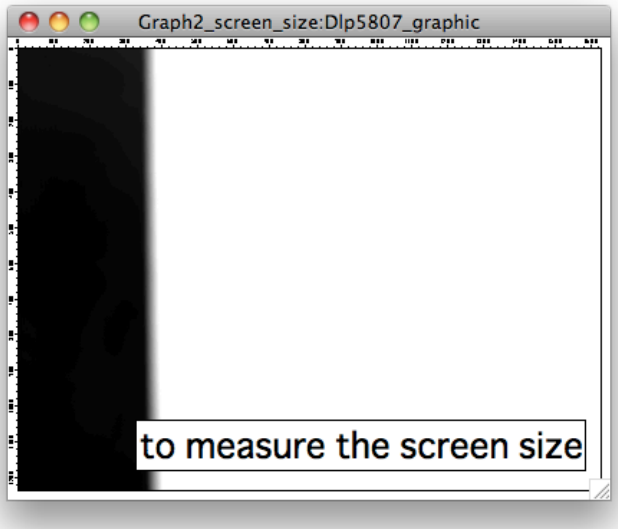


Fig.11a monochromatic pattern to measure the screen size.

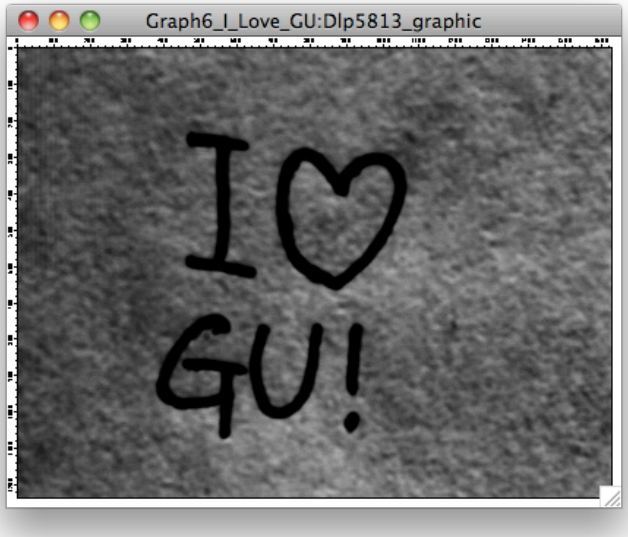


Fig.11b test of data loading.

[Optics]

I checked how polarizers work with a pointer which is usually used in a presentation. The laser light is already polarized, but it is important to use a polarizer to make sure the polarization direction. Besides, if we use a quarter lambda plate together, it works as a modifier of the intensity of the laser(Fig.12).

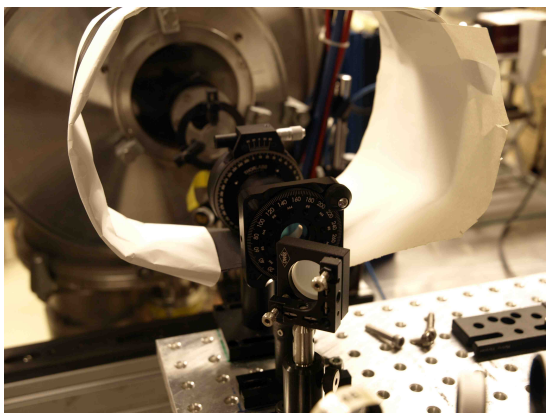


Fig.12 quarter lambda plate and a polarizer

The only puzzling problem was how you could know the polarization direction. After discussion with Klavs, Janis and Aigars (who worked at Klavs's Lab.), the polarization direction of the pointer was determined by the difference of intensity when it is reflected by a glass. The idea is that when the laser is polarized vertical to the glass surface, it will be reflected weaker than when polarized horizontally.

[Laser]

Klavs and I tried two ways to fix the laser stability. First, we modified a mirror direction which can influence the stability of the laser. Secondly, we exchanged the lamp, considering that it was old. The lamp is stick shape, phi~0.5mm, length~20cm approximately. We had to exchange a filter of a cooling water too.

Although I could not do the experiment of ionization of Xe, I learned how to take care safety through dealing with the laser; I learned not only how to deal with the laser but how to take care electricity from Klavs.

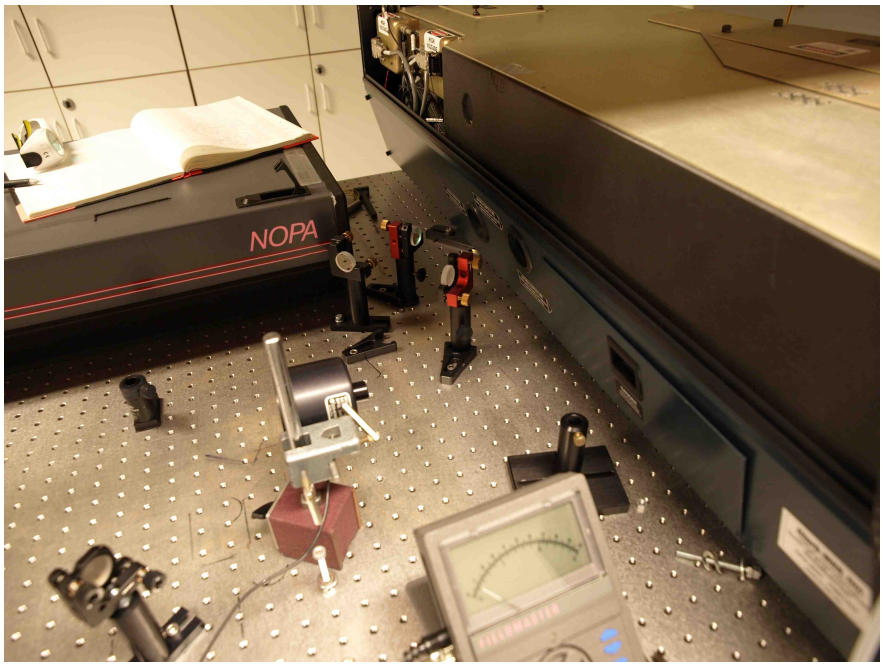


Fig.13 the optics by the laser supplier

Conclusion

I learned how to deal with a laser and the method to study the ionization process. I made a program which enables us to the detection efficiency the phosphor screen.

Acknowledgements

I am very happy joining this program. I experienced what I didn't imagine and met wonderful people in the University of Gothenburg.

I am grateful to Klavs in particular. He helped me everything in my study and life in Gothenburg. I spent a great time thanks to his strong support.

Finally, I want to say thank you to Prof. Aoki for his support, and thank you to all who supported my stay in Gothenburg.

Extra Edition1: Friday Fika

I encountered good cultures in University of Gothenburg. One of the best is “Friday Fika”. According to Niklas, fika is a swedish, meaning a coffee and cake break at 3pm. Everyone, from master students to veteran professors, gathers at the kitchen room to get cakes and talk each other at 3pm on Friday. Sometimes they talk about physics, sometimes about budget for international students. Three cakes and knives are served. Tea is self-service. This was a good opportunity to know people.

I saw sometimes babies and kids at the fika, and other places. They played with an auto door, and were told not to do it by their parent. It seems children are usually in a kindergarten or somewhere as they are in Japan. But, it seems that it is OK to bring them to the work place.

４． 指導教員のコメント

物理コース　青木勇二

私が指導している卒研生（山田君）は、10 月 16 日～11 月 18 日の 34 日間、スウェーデン、イエテボリ大学に滞在しました。彼は英語を使う上で物怖じしない性格なので、送り出す上でさほど心配はありませんでした。帰国後、彼の体験および研究成果を研究室内セミナーで報告してもらいましたが、異文化環境での研究活動を十分に堪能してくれたことが伝わってきました。受け入れ研究室には、ヨーロッパ各地から留学生が来て研究活動を行っているので、多様な文化や考え方の相違を身をもって体験できる良い環境だったようです（週に一度、ケーキを食べながら研究室のメンバーで親交を深める習慣があり、これが非常によかったので、首都大の我々の研究室でも導入したいと提案してくれていますが、このように、帰国後まわりにもたらしてくれる波及効果もあります）。

滞在先で体験実習した「電子の運動量測定」は、固体物質中の電子を研究対象としている彼にとって新鮮で、視野が広がる有意義な体験だったようです。彼は筆記試験免除で大学院への進学が内定しているので、卒業研究を 1 年間十分に行える状況ですが、その中ほどで一ヶ月間そこから離れ、異なる環境に身をおくことは、期間およびタイミングに関して丁度良いものと思います。

なお、本留学の受け入れ先は化学コースの城丸先生と共同研究を行っている Klavs Hansen 先生の研究室であり、留学準備にあたって城丸先生に様々なサポートを頂きました。この場をお借りして感謝申し上げます。

化学コース　野村琴広

化学コースの学生は、11 月 18 日に帰国しています。約 3 週間という短い滞在でしたが、フロリダ大学ではホストの研究室活動（自身の研究内容の発表とディスカッションを含む）に加えて、同大学に在籍している首都大の OG の方のご助力もあり、とても有意義な生活をしてきたように聞いています。また帰途の途中で MIT にも立ち寄り、ノーベル化学賞をいただいた先生にホストをご担当いただき、先生や研究室のメンバーとディスカッションをしたこともとても刺激になったようです。

本人にとって初めての海外と聞きましたが、非常に貴重な経験で、戻ってからは研究・学習

態度が大きく変わったように思っています。アジア人材の学生さんやポスドクとも頻繁に英語で会話をしているようです。

以上の状況ですので、学部の学生さんには非常に有用な機会で、研究室活動全体にも有益であると判断しています。

今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

生命科学コース　坂井貴臣

私が指導している学生は 15 日（土）の晩に無事帰国しました。今日，本人から話を聞きましたがとても有意義だったようです。Univ. of Iowa で新しい実験手法を習ったり，あちらのセミナーや勉強会に参加して実際に発表を行い，英語力の重要性を痛感して戻ってきたようです。この学生は初めての海外で出国前はかなり緊張しておりましたが，良い経験ができたとうれしそうに報告してくれました。海外の経験がなく語学に自信がない学生に対して，海外へ目を向けさせる好機であったと感じました。報告書はできるだけ今週中に提出するように本人に伝えたところです。

実は修士 1 年の学生からもこのプログラムを利用して留学したいという相談を受けておりました。「今年度は学部生をターゲットにしており修士学生の参加はできないが，来年度以降は修士学生にも適用されるかもしれないから，少し気長に待っていてほしい」と説得をしました。学部，院を問わず，今年度実施された「かわいい子プロジェクト」に期待を寄せている学生が実際にいるようです。来年度以降も継続発展していくことができればとても意義があるのではないかと感じました。

生命科学コース　小柴　共一

私が指導している卒研生（鈴木）は、10 月 4 日～11 月 6 日の 34 日間、フランス、ベルサイユにある国立農業研究所に滞在しました。英語がかなりできる学生でしたので、今回の短期留学の話を進めました。実際、研究内容も現在の卒研テーマとは離れたものですが、海外での英語でのラボ体験、研究体験、海外の文化や人の生き方など、一ヶ月程度の滞在が最も適

していると考えてのことでした。

実際に、この滞在は彼女にとってとても有意義で、修士進学は決まっているものの、博士後期課程に関して、今回の滞在期間中のヨーロッパでの男性、女性の区別の全くない研究環境にふれて、留学前後で非常に大きな変化がありました。帰国後のラボのゼミでも積極的に質問するようになりましたし、研究に対する姿勢もとても前向きになってきました。

「かわいい子に旅を」というのは、このような経験にふれることが大事で、実際の研究を進めるというのは大学院進学後より直接的に関連のあるテーマでの研究を進めないことには、長期留学はあり得ないと考えます。まして、卒研生を半年以上海外留学させるというのは、本学での教育指導放棄にもなりかねません。本末転倒です。

これとは別に、私の関係で今回修士１年の学生が大学院ＧＰのお世話で、２ヶ月間ドイツに留学して先週帰国しましたが、修士の学生の場合は逆に研究テーマの関連性が無い場合には非常に短期留学は困難になります。むしろほぼ完全に一致したテーマでの中・長期留学ということを考えなければ院生の留学は考えにくくなります。

加えて、私の知る範囲では、ヨーロッパの研究機関などでは、３ヵ月以上の滞在になると、先方の研究機関での正規の所属手続きが必要となり、先方に特別な研究費がないと留学を受け入れてもらえないという問題が生じるようです。この部分に関しては、他の先生方、ご存知でしたら、是情報の提供をお願いします。フランスの制度に関しては、下記のメールが参考になるかと思います。

私の結論としては、
１．学部４年生（卒研生）には、１～２カ月程度の短期留学は非常に良い体験になり、その後の大学院後期課程、研究者へのモチベーションを含めた進路決定に非常に大きな影響を与える。
２．学部４年生（卒研生）の長期留学は、本学における教育の放棄にも繋がり、積極的な意味はないと考える。（特別な場合は別として）
３．修士、博士課程の学生の場合でも、実際の研究テーマと齟齬する場合も出てくるため、かなりしっかりした共同研究が進んでいないと、長期留学は問題を生じかねない。
４．海外の研究機関での受け入れ体制に関して、特に期間が長くなる場合、先方の受け入れ体制（制度）をしっかり把握しておく必要がある。

以上、今回のような学部４年生の企画は、是非とも続けるべきで、強く都サイドを含め働きかけるべきである。研究科長のご意見に全く賛成で、理工として対処してほしい。協力もしたい。

機械工学コース　水沼　博

私の学生は今月２０日に英国から帰国しますので大学に出てくるのは２５日以降になると思います。

学生からはあまり細かい報告を受けてないのですが、今週はフランスであったワークショップ等に参加したりして、刺激を受けてきたようです。博士の学生やポスドクという、やや年上の研究者と一緒になって、これからの自分の将来についていろいろ考えたようです。学部生なので少し不安でしたが、将来の進路を考える機会がもてたという意味で、進学前の良い時期に行けたと思います。

今回約３ヶ月でしたが、卒研もあるのでちょうど良いくらいかと思います。

５．成果と展望

本年度の理工学系海外留学支援プログラムとして計画した 4 年生 12 名の派遣の内、すでに 11 名が帰国した。参加学生に各 2 ページの報告をしてもらったが、その報告から、研究、研究室メンバーとの交流、さらに課外活動を含めて、非常に意義深い研修であったことがわかる。派遣したのは 9 月上旬の大学院入学試験で大学院入学が決定している学生であるので、研究に対する取り組みの意識が高く、また、筆記試験免除者であるので、前期に既に卒業研究が進み、研究者として海外の研究室で研修する土台があったと言える。 発表の機会を設けてもらったり、他国も含めたワークショップに参加したり、他の研究機関のノーベル賞受賞者を訪問したりしたのも、優秀な 4 年生だからできたことである。それぞれ一流の研究室で研修の機会を持てたのは、高い研究水準にある本学教員の人脈に依るものである。研究室の行事への参加、また、大学院生等の研究室メンバーとの交流などは、講義聴講からは得られにくいものである。経費的にかなり抑えることができたのは、研修先で学生寮等の手配をしていただいたためであり、学生の安全確認という観点からも、信頼できる共同研究者が窓口となっているので、email 等により随時確認することができる。

以上のように、本年の試行版は、成功したと評価できるが、今後のために検討する課題について触れる。

（1） 協定の締結

今回の研修先は、国際交流協定を結んでいる機関もあれば、そうでない機関もある。協定を結んでいるということで、正規の留学生扱いをしていただき、学生証の発行、正規留学生の行事への参加などの便宜をはかっていただいた所もある。協定を結べば、このような利点があり、組織的な交流のためには必要であるが、一方、特定の研究者間の共同研究だけの交流の現状でも、学生の研修先としてふさわしい所はあるので、柔軟な対応が必要である。その場合、学科主任レベルの覚書を交換したが、そのような対応が適切であろう。

（2） 単位の認定

大学院進学の決まっている卒業研究生であり、既に卒業必要単位の見通しがたっていることあり、今回は特に単位認定をしなかった。また、卒業研究の一部を海外の研究室で実施しているという側面もあった。しかし、研修の内容は、本学における単位を与えるのにふさわしいものであり、次年度以降、「学外体験学習」の単位を与えることを考えることは適当である。

（3） 留学の内容

学生の留学の内容として、語学研修、講義聴講、研究交流の３つの段階がある。高校から学部、そして大学院と進むに従い、受動的な講義聴講から、自立的な研究の取り組みに切

り替えていく必要がある。大学院進学が標準となっている理系の学生にとっては、が首の卒業研究の段階で、海外で研究交流の経験を積むことは、有意義であると言える。学問内容は、世界共通のものであり、研究論文、研究発表も英語で行われる理系の分野においては、研究に結びついた研修が必要である。

（4） 英語の学習

今回の学生派遣の条件として、事前の英語の能力は特に問わなかった。理系の場合には、講義聴講の場合においても、学ぶ専門科目の内容に国による違いはないし、数式、化学式、電気回路、細胞や星の写真等は、言語によらない共通のものである。もちろん、コミュニケーションのために、英語の能力が高い方がよい。今回、海外渡航が始めての学生が多く、英語に自信のない学生も多かったが、研究室に滞在する中で積極性を発揮してきて、一方、もっと英語の勉強をしようという認識に至るという、次への動機付けとなった。

（5） インターンシップ

今回の研修は、理系の学生として、世界的に広く行われているインターンシップの一つとして位置付けることもできる。わが国ではインターンシップというと就職に結びついた就業体験に限定したイメージもあるが、世界的には、研修先は企業に限らず、研究所、大学等、幅広い機関で研修を実施している。国際学生技術研修協会（IAESTE）の活動などでも、夏休み等を利用した２，３ヵ月の研修が典型的なスタイルとなっている。今後、国際的な取り組みに歩調を合わせると共に、海外からの研修を積極的に受けいれていくことが必要であろう。物理学コースでは、ポーランドのワルシャワ大学の 2 年生を 9 月に 4 週間インターンシップとして受け入れた。

最後に、本試行プログラムの支援をいただいた国際センター、また、非常に多くの派遣の事務処理をしていただいた理系管理課の担当者に感謝します。また、短期間に無理なお願いをしたにもかかわらず、快く研修を引き受けていただいた、海外の研究者の方々に、深く感謝します。